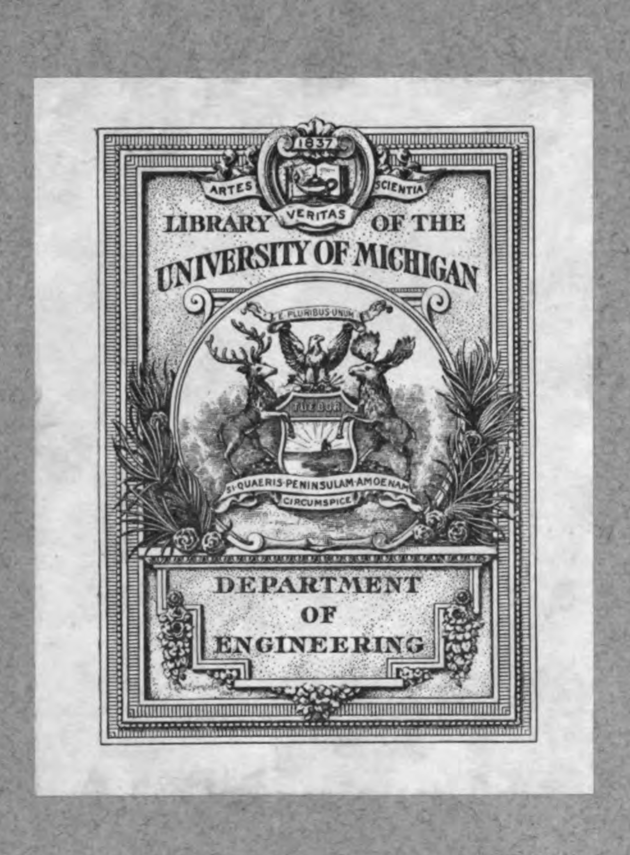
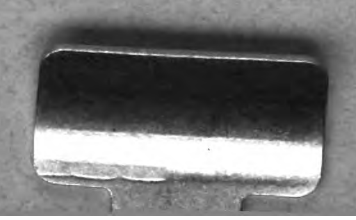

1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
DEPARTMENT
OF
ENGINEERING



ZEITSCHRIFT

FÜR

VERMESSUNGSWESEN

IM AUFTRAGE UND ALS ORGAN

DES

DEUTSCHEN GEOMETERVEREINS

unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Oberstenerrat in München

und

Dr. O. Eggert, Professor in Danzig.

XL. Band.

(1911.)

Mit vielen Textfiguren und einer mehrfarbigen lithogr. Tafel.

STUTTGART.

VERLAG VON KONRAD WITTWER.

1911.

Verzeichnis der Abhandlungen für Band XL.

Verzeichnis der Verfasser.

Druckfehlerberichtigungen.

S. 260 letzte Zeile lies statt: Oberfinanzdirektor von . . .: Direktor von . . .
S. 268 Zeile 12 lies statt: Berichtigung: Berechtigung.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 1.** **Band XL.**

1. Januar.

Die Genauigkeit der Punktbestimmung durch Hansens Problem.

Von **O. Eggert.**

Während für die Einzelpunkteinschaltung durch Vorwärts-, Seitwärts- und Rückwärtseinschneiden bereits zahlreiche Genauigkeitsuntersuchungen vorliegen, findet man für die Doppelpunkteinschaltung, deren Literatur im übrigen auch bereits einen erheblichen Umfang angenommen hat, in bezug auf die Genauigkeit nur sehr dürftige Angaben. In der Regel wird nur darauf hingewiesen, dass die beiden Neupunkte nicht gleichzeitig auf oder in der Nähe der Verbindungslinie der beiden Festpunkte liegen dürfen.

Eine summarische Beurteilung der verschiedenen Punktlagen gibt Sossna in „Zeitschr. f. Vermessungsw." 1896, S. 365. Auf Grund eines neuen Formelsystems für die Auflösung der Dreiecke wird festgestellt, dass für die Hansensche Aufgabe diejenige Punktgruppierung als die günstigere anzusehen ist, die sich unter sonst gleichen Bedingungen enger an die Quadrat- oder Rechteckform anschliesst. Ferner wird diejenige Punktlage als günstiger angegeben, bei der die Verbindungslinie der beiden Neupunkte eine Diagonale des Vierecks bildet, als die, bei der sie eine Seite des Vierecks bildet.

Bei der Aufstellung eines analytischen Ausdrucks zur zahlenmässigen Berechnung des mittleren Punktfehlers führt der Umstand zu Schwierigkeiten, dass die Aufgabe in den beiden Koordinatenpaaren der Neupunkte

vier Unbekannte enthält. Versucht man es, die Fehlertheorie unmittelbar auf eine der bekannten Lösungen der Aufgabe anzuwenden, so gelangt man zu sehr verwickelten Formeln, aus denen man allgemeinere Schlüsse nicht ziehen kann.

Indessen bietet die Auflösung der Dreiecke mittels Collins'scher Hilfspunkte die Möglichkeit, die beiden Neupunkte voneinander zu trennen und somit auch für jeden einzelnen Punkt den Einfluss der Messungsfehler zu ermitteln.

In Fig. 1 seien A und B die beiden gegebenen Festpunkte, P_1 und P_2 die zu bestimmenden Neupunkte, in denen die vier Winkel α, β, γ und δ gemessen sind. Werden durch die beiden Festpunkte und durch je einen der Neupunkte Kreise gelegt, so ergeben sich bekanntlich auf der Verlängerung von $P_1 P_2$ die beiden Collins'schen Hilfspunkte Q_1 und Q_2. In den neu entstehenden Dreiecken ABQ_1 und ABQ_2 ergeben sich dann bei A und B wiederum die vier gemessenen Winkel α und β bezw. γ und δ. Der übliche Gang der Berechnung ist bekanntlich der, dass man die Koordinaten von Q_1 und Q_2 berechnet, aus ihnen den Richtungswinkel der Geraden $Q_1 Q_2$ ermittelt und hierdurch die Aufgabe auf die des Seitwärts- oder Rückwärtseinschneidens zurückführt.

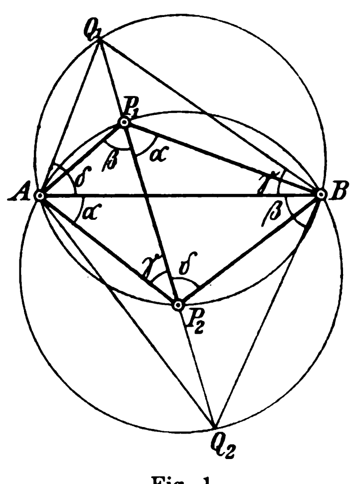


Fig. 1.

Man kann aber auch, wie Fig. 1 zeigt, zur Bestimmung des Punktes P_1 den Hilfspunkt Q_2 vollständig entbehren, da man nach der Berechnung der Koordinaten von Q_1 den Neupunkt P_1 durch Rückwärtseinschneiden nach den drei Punkten A, B und Q_1 bestimmen kann. Für die zahlenmässige Koordinatenberechnung ist dies kein Vorteil, wohl aber für die Genauigkeitsuntersuchung.

Die zu behandelnde Aufgabe ist somit die folgende:

Von den beiden Festpunkten A und B aus wird durch die Winkel δ und γ ein Punkt Q_1 vorwärts eingeschnitten. Hierauf wird nach den drei Punkten A, B und Q_1 mittels der beiden Winkel α und β (oder ihrer Ergänzungen zu 180°) ein Punkt P_1 rückwärts eingeschnitten. Es ist der mittlere Punktfehler für den Punkt P_1 zu bestimmen.

Für diese Aufgabe wird im Nachstehenden zunächst eine allgemeine Lösung gegeben, mit deren Hilfe dann die verschiedenen Punktlagen untersucht werden.

In Fig. 2 sind ausser den gegebenen Punkten A und B nur noch die beiden Punkte Q_1 und P_1 dargestellt; zugleich werden hier mit α und β die Nebenwinkel der eigentlich gemessenen Winkel bezeichnet, was im übrigen gleichgültig ist. Für die Koordinaten wollen wir folgende Bezeichnungen festsetzen:

Punkt A:	x_a	y_a
„ B:	x_b	y_b
„ Q_1:	x_1	y_1
„ P_1:	x	y.

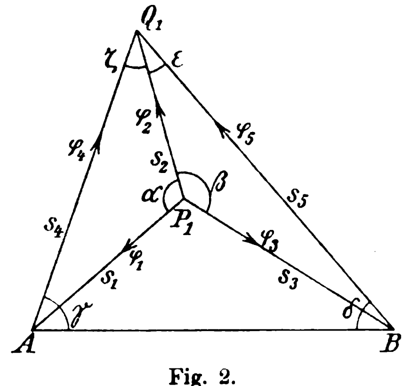


Fig. 2.

Indem wir annehmen, dass bei der Messung der Winkel α und β die Messungsfehler $d\alpha$ und $d\beta$ aufgetreten sind, und dass die Koordinaten der drei Punkte A, B und Q_1 mit den Fehlern dx_a, dy_a sowie dx_b, dy_b und dx_1, dy_1 behaftet sind, gehen hieraus für die Koordinaten des Punktes P_1 die Fehler dx und dy hervor und wir haben nun den funktionalen Zusammenhang aller dieser Fehlergrössen festzustellen.

Lassen wir für die Richtungswinkel und Längen der einzelnen Strecken die Bezeichnungen der Fig. 2 gelten, so ist

$$tang\ \varphi_1 = \frac{y_a - y}{x_a - x};$$

hieraus folgt durch Differentiation:

$$\frac{1}{cos^2\varphi_1}\,d\varphi_1 = -\frac{y_a - y}{(x_a - x)^2}(dx_a - dx) + \frac{1}{x_a - x}(dy_a - dy).$$

Wir erhalten demnach, wenn wir berücksichtigen, dass

$$sin\ \varphi_1 = \frac{y_a - y}{s_1} \quad \text{und} \quad cos\ \varphi_1 = \frac{x_a - x}{s_1}$$

ist, durch leichte Umformung:

$$d\varphi_1 = -\frac{sin\ \varphi_1}{s_1}(dx_a - dx) + \frac{cos\ \varphi_1}{s_1}(dy_a - dy)$$

und entsprechend

$$d\varphi_2 = -\frac{sin\ \varphi_2}{s_2}(dx_1 - dx) + \frac{cos\ \varphi_2}{s_2}(dy_1 - dy) \qquad (1)$$

$$d\varphi_3 = -\frac{sin\ \varphi_3}{s_3}(dx_b - dx) + \frac{cos\ \varphi_3}{s_3}(dy_b - dy).$$

Die gemessenen Winkel α und β sind als Differenzen der Richtungswinkel φ_1, φ_2 und φ_3 aufzufassen, wir haben folglich:

$$d\alpha = d\varphi_2 - d\varphi_1$$
$$d\beta = d\varphi_3 - d\varphi_2$$

und mit Hilfe der Gleichungen (1):

$$
\left.\begin{aligned}
d\alpha &= -\frac{\sin\varphi_2}{s_2}(dx_1 - dx) + \frac{\sin\varphi_1}{s_1}(dx_a - dx) \\
&\quad + \frac{\cos\varphi_2}{s_2}(dy_1 - dy) - \frac{\cos\varphi_1}{s_1}(dy_a - dy) \\
d\beta &= -\frac{\sin\varphi_3}{s_3}(dx_b - dx) + \frac{\sin\varphi_2}{s_2}(dx_1 - dx) \\
&\quad + \frac{\cos\varphi_3}{s_3}(dy_b - dy) - \frac{\cos\varphi_2}{s_2}(dy_1 - dy).
\end{aligned}\right\} \quad (2)
$$

Da die beiden Punkte A und B als fehlerfrei angesehen werden sollen, so können wir in den Gleichungen (2)

$$dx_a = dy_a = dx_b = dy_b = 0$$

setzen und erhalten:

$$
\left.\begin{aligned}
d\alpha &= -\frac{\sin\varphi_2}{s_2}dx_1 + \frac{\cos\varphi_2}{s_2}dy_1 + \left(\frac{\sin\varphi_2}{s_2} - \frac{\sin\varphi_1}{s_1}\right)dx \\
&\quad - \left(\frac{\cos\varphi_2}{s_2} - \frac{\cos\varphi_1}{s_1}\right)dy \\
d\beta &= +\frac{\sin\varphi_2}{s_2}dx_1 - \frac{\cos\varphi_2}{s_2}dy_1 + \left(\frac{\sin\varphi_3}{s_3} - \frac{\sin\varphi_2}{s_2}\right)dx \\
&\quad - \left(\frac{\cos\varphi_3}{s_3} - \frac{\cos\varphi_2}{s_2}\right)dy.
\end{aligned}\right\} \quad (3)
$$

Zur weiteren Vereinfachung der Darstellung setzen wir

$$\frac{1}{s_1} = \nu_1 \qquad \frac{1}{s_2} = \nu_2 \qquad \frac{1}{s_3} = \nu_3$$

und finden durch Umstellung der Gleichungen (3):

$$
\left.\begin{aligned}
&(\nu_2 \sin\varphi_2 - \nu_1 \sin\varphi_1)\,dx - (\nu_2\cos\varphi_2 - \nu_1\cos\varphi_1)\,dy \\
&\qquad = d\alpha + \nu_2 \sin\varphi_2\, dx_1 - \nu_2\cos\varphi_2\, dy_1 \\
&(\nu_3 \sin\varphi_3 - \nu_2 \sin\varphi_2)\,dx - (\nu_3\cos\varphi_3 - \nu_2\cos\varphi_2)\,dy \\
&\qquad = d\beta - \nu_2 \sin\varphi_2\, dx_1 + \nu_2\cos\varphi_2\, dy_1 .
\end{aligned}\right\} \quad (4)
$$

Diese Gleichungen (4) sind nach dx und dy aufzulösen. Bezeichnen wir hierzu die Nennerdeterminante mit N, so ist

$$
\begin{aligned}
dx &= \frac{1}{N}\Big\{-(\nu_3\cos\varphi_3 - \nu_2\cos\varphi_2)(d\alpha + \nu_2\sin\varphi_2\,dx_1 - \nu_2\cos\varphi_2\,dy_1) \\
&\qquad + (\nu_2\cos\varphi_2 - \nu_1\cos\varphi_1)(d\beta - \nu_2\sin\varphi_2\,dx_1 + \nu_2\cos\varphi_2\,dy_1)\Big\} \\
dy &= \frac{1}{N}\Big\{-(\nu_3\sin\varphi_3 - \nu_2\sin\varphi_2)(d\alpha + \nu_2\sin\varphi_2\,dx_1 - \nu_2\cos\varphi_2\,dy_1) \\
&\qquad + (\nu_2\sin\varphi_2 - \nu_1\sin\varphi_1)(d\beta - \nu_2\sin\varphi_2\,dx_1 + \nu_2\cos\varphi_2\,dy_1)\Big\}.
\end{aligned}
$$

Dies lässt sich umformen in:

(5)

$$
\begin{aligned}
dx &= \frac{1}{N}\Big\{-(\nu_3\cos\varphi_3 - \nu_2\cos\varphi_2)\,d\alpha - \nu_2\sin\varphi_2(\nu_3\cos\varphi_3 - \nu_1\cos\varphi_1)\,dx_1 \\
&\qquad + (\nu_2\cos\varphi_2 - \nu_1\cos\varphi_1)\,d\beta + \nu_2\cos\varphi_2(\nu_3\cos\varphi_3 - \nu_1\cos\varphi_1)\,dy_1\Big\} \\
dy &= \frac{1}{N}\Big\{-(\nu_3\sin\varphi_3 - \nu_2\sin\varphi_2)\,d\alpha - \nu_2\sin\varphi_2(\nu_3\sin\varphi_3 - \nu_1\sin\varphi_1)\,dx_1 \\
&\qquad + (\nu_2\sin\varphi_2 - \nu_1\sin\varphi_1)\,d\beta + \nu_2\cos\varphi_2(\nu_3\sin\varphi_3 - \nu_1\sin\varphi_1)\,dy_1\Big\}.
\end{aligned}
$$

Es ist nun noch der Wert der Determinanten N zu ermitteln. Hierfür erhalten wir aus der Gleichung (4):

$$N = (\nu_3 \sin\varphi_3 - \nu_2 \sin\varphi_2)(\nu_2 \cos\varphi_2 - \nu_1 \cos\varphi_1)$$
$$- (\nu_2 \sin\varphi_2 - \nu_1 \sin\varphi_1)(\nu_3 \cos\varphi_3 - \nu_2 \cos\varphi_2)$$

Beachtet man, dass

$$\varphi_3 - \varphi_2 = \beta$$
$$\varphi_2 - \varphi_1 = \alpha$$

ist, so geht der Ausdruck für N nach einfacher Umformung über in

$$N = \nu_1 \nu_2 \sin\alpha + \nu_2 \nu_3 \sin\beta - \nu_1 \nu_3 \sin(\alpha + \beta). \qquad (6)$$

Die Glieder rechter Hand lassen sich leicht geometrisch deuten. Trägt man nämlich auf den Geraden $P_1 A$, $P_1 B$ und $P_1 Q$ die Reziproken ν_1, ν_2 und ν_3 ab, wie es in Fig. 3 dargestellt ist, so ergibt sich ein Dreieck $A' B' Q_1'$. Dieses setzt sich aus drei Dreiecken zusammen, deren Flächeninhalt leicht angebbar ist; es ist nämlich

$$2\,\Delta \quad A' P_1 Q_1' = \nu_1 \nu_2 \sin\alpha$$
$$2\,\Delta \quad B' P_1 Q_1' = \nu_2 \nu_3 \sin\beta$$
$$2\,\Delta \quad A' P_1 B' = -\nu_1 \nu_3 \sin(\alpha + \beta).$$

Bezeichnen wir somit den Inhalt des ganzen Dreiecks $A' B' Q_1'$ mit Δ, so ist nach Gleichung (6)

$$N = 2\,\Delta. \qquad (7)$$

Vermittelst des Hilfsdreiecks $A' B' Q_1'$ können wir auch die beiden Gleichungen (5) noch weiter vereinfachen. Die Lage des Koordinatensystems ist bisher ganz willkürlich angenommen worden. Wir führen nun die Annahme ein, dass die positive Richtung der Abszissenachse in die Richtung $A' B'$ fällt. Bezeichnen wir im Dreieck $A' B' Q_1'$ die von Q_1' ausgehende Höhe mit t, die beiden Abschnitte der gegenüberliegenden Seite mit p und q und die ganze Seite $A' B'$ mit σ_2, so ist nach Fig. 3:

$$\left.\begin{aligned}
\nu_3 \cos\varphi_3 - \nu_2 \cos\varphi_2 &= q \\
\nu_2 \cos\varphi_2 - \nu_1 \cos\varphi_1 &= p \\
\nu_3 \sin\varphi_3 - \nu_2 \sin\varphi_2 &= t \\
\nu_2 \sin\varphi_2 - \nu_1 \sin\varphi_1 &= -t \\
\nu_3 \cos\varphi_3 - \nu_1 \cos\varphi_1 &= \sigma_2 \\
\nu_3 \sin\varphi_3 - \nu_1 \sin\varphi_1 &= 0.
\end{aligned}\right\} \qquad (8)$$

Hiermit gehen die Gleichungen (5) über in

$$\left.\begin{aligned}
dx &= \frac{1}{2\,\Delta}\left\{- q\,d\alpha + p\,d\beta - \sigma_2 \nu_2 \sin\varphi_2\,dx_1 + \sigma_2 \nu_2 \cos\varphi_2\,dy_1\right\} \\
dy &= \frac{1}{2\,\Delta}\left\{- t\,d\alpha - t\,d\beta\right\}.
\end{aligned}\right\} \qquad (9)$$

Da dx und dy lediglich als Funktionen der Fehler der vier gemessenen Winkel α, β, γ und δ darzustellen sind, so müssen wir aus den Gleichungen (9) noch dx_1 und dy_1 eliminieren. Die Koordinaten x_1 und y_1 des Punktes Q_1 sind durch die beiden Winkel γ und δ bestimmt; es kann demnach dx_1 und dy_1 durch $d\gamma$ und $d\delta$ ausgedrückt werden. Analog

den Gleichungen (1) können wir sofort Gleichungen für $d\varphi_4$ und $d\varphi_5$ (vgl. Fig. 2) angeben; es ist nämlich

$$d\varphi_4 = -\frac{\sin\varphi_4}{s_4}(dx_1 - dx_a) + \frac{\cos\varphi_4}{s_4}(dy_1 - dy_a)$$

$$d\varphi_5 = -\frac{\sin\varphi_5}{s_5}(dx_1 - dx_b) + \frac{\cos\varphi_5}{s_5}(dy_1 - dy_b).$$

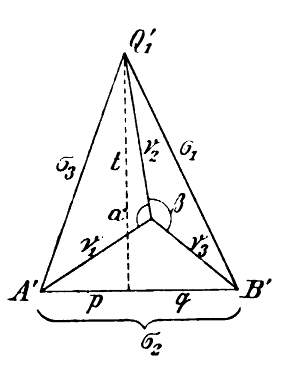



Fig. 3.

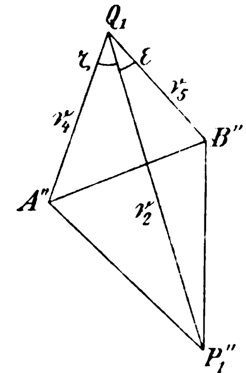


Fig. 4.

Da die Richtung AB und die Koordinaten von A und B als fehlerfrei angesehen werden sollen, so ist

$$d\varphi_4 = -d\gamma$$
$$d\varphi_5 = +d\delta$$

und infolgedessen, wenn wir wieder die Reziproken $\nu_4 = \frac{1}{s_4}$ und $\nu_5 = \frac{1}{s_5}$ einführen:

$$\left.\begin{aligned} d\gamma &= \nu_4 \sin\varphi_4\, dx_1 - \nu_4 \cos\varphi_4\, dy_1 \\ d\delta &= -\nu_5 \sin\varphi_5\, dx_1 + \nu_5 \cos\varphi_5\, dy_1. \end{aligned}\right\} \tag{10}$$

Wird die Determinante dieser beiden Gleichungen mit N_1 bezeichnet, so ist

$$\left.\begin{aligned} dx_1 &= \frac{1}{N_1}(\nu_5 \cos\varphi_5\, d\gamma + \nu_4 \cos\varphi_4\, d\delta) \\ dy_1 &= \frac{1}{N_1}(\nu_5 \sin\varphi_5\, d\gamma + \nu_4 \sin\varphi_4\, d\delta). \end{aligned}\right\} \tag{11}$$

Der Wert der Determinanten N_1 ist

$$N_1 = \nu_4\nu_5 \sin\varphi_4 \cos\varphi_5 - \nu_4\nu_5 \cos\varphi_4 \sin\varphi_5$$

oder

$$N_1 = \nu_4\nu_5 \sin(\varphi_4 - \varphi_5).$$

Ebenso wie für N wollen wir auch für N_1 eine geometrische Deutung einführen. Tragen wir nämlich in Fig. 2 von Q_1 aus auf den drei Strahlen Q_1B, Q_1P_1 und Q_1A die drei Reziproken ν_1, ν_2 und ν_3 als Strecken ab, wie es Fig. 4 zeigt, so entstehen drei Dreiecke $Q_1B''P_1''$, $Q_1P_1''A''$ und $Q_1B''A''$, deren Flächeninhalt wir mit $\Delta_{2,5}$, $\Delta_{2,4}$ und $\Delta_{4,5}$ bezeichnen wollen. Es ist dann

$$\left.\begin{aligned} 2\Delta_{2,5} &= \nu_2\nu_5 \sin\varepsilon \\ 2\Delta_{2,4} &= \nu_2\nu_4 \sin\zeta \\ 2\Delta_{4,5} &= \nu_4\nu_5 \sin(\varepsilon + \zeta). \end{aligned}\right\} \tag{12}$$

Da nun

$$\left.\begin{aligned} \varphi_2 - \varphi_5 &= \varepsilon \\ \varphi_2 - \varphi_4 &= -\zeta \end{aligned}\right\} \qquad (13)$$

ist, so erhalten wir:

$$2\,\Delta_{4,5} = v_4 v_5 \sin(\varphi_4 - \varphi_5)$$

oder

$$N_1 = 2\,\Delta_{4,5}. \qquad (14)$$

Wir setzen nun die Werte von dx_1 und dy_1 in die beiden Gleichungen (9) ein und erhalten nach einfacher Reduktion:

$$\left.\begin{aligned} dx &= \frac{1}{2\Delta}\Big\{-q\,d\alpha + p\,d\beta - \frac{\sigma_2}{2\,\Delta_{4,5}} v_2 v_5 \sin(\varphi_2 - \varphi_5)\,d\gamma \\ &\qquad - \frac{\sigma_2}{2\,\Delta_{4,5}} v_2 v_4 \sin(\varphi_2 - \varphi_4)\,d\delta\Big\} \\ dy &= \frac{1}{2\Delta}\Big\{-t\,d\alpha - t\,d\beta\Big\}. \end{aligned}\right\} \qquad (15)$$

Berücksichtigen wir wieder die obigen Gleichungen (12) und (13), so ergibt sich:

$$\left.\begin{aligned} dx &= \frac{1}{2\Delta}\Big\{-q\,d\alpha + p\,d\beta - \sigma_2 \frac{\Delta_{2,5}}{\Delta_{4,5}}\,d\gamma + \sigma_2 \frac{\Delta_{2,4}}{\Delta_{4,5}}\,d\delta\Big\} \\ dy &= \frac{1}{2\Delta}\Big\{-t\,d\alpha - t\,d\beta\Big\}. \end{aligned}\right\} \qquad (16)$$

Es sind somit die Koordinatenfehler von P_1 in der Tat als Funktionen der gemessenen Winkel dargestellt. Allerdings sind die Koordinaten vorläufig auf ein bestimmtes System bezogen.

Wir gehen nun zu mittleren Fehlern über. Nehmen wir an, dass alle vier Winkel gleich genau gemessen sind und bezeichnen wir den mittleren Fehler der Winkelmessung mit $\pm m$, so ist nach dem Fehlerfortpflanzungsgesetz

$$m^2_x = \frac{1}{4\,\Delta^2}\Big\{q^2 + p^2 + \sigma_2^2 \frac{\Delta^2_{2,5}}{\Delta^2_{4,5}} + \sigma_2^2 \frac{\Delta^2_{2,4}}{\Delta^2_{4,5}}\Big\}\, m^2$$

$$m^2_y = \frac{1}{4\,\Delta^2}\Big\{t^2 + t^2\Big\}\, m^2.$$

Für den mittleren Punktfehler haben wir den Ausdruck:

$$M^2 = m^2_x + m^2_y,$$

es ist demnach

$$M^2 = \frac{1}{4\,\Delta^2}\Big\{(q^2 + t^2) + (p^2 + t^2) + \sigma_2^2 \frac{\Delta^2_{2,4} + \Delta^2_{2,5}}{\Delta^2_{4,5}}\Big\}\, m^2.$$

Nach Fig. 3 ist aber

$$q^2 + t^2 = \sigma_1^2 \quad \text{und} \quad p^2 + t^2 = \sigma_3^2,$$

folglich wird

$$M^2 = \frac{1}{4\,\Delta^2}\Big\{\sigma_1^2 + \sigma_3^2 + \frac{\Delta^2_{2,4} + \Delta^2_{2,5}}{\Delta^2_{4,5}}\,\sigma_2^2\Big\}\, m^2. \qquad (17)$$

Da in Fig. 3 die drei Seiten σ_1, σ_2 und σ_3 des Dreiecks $A'B'Q_1'$ von der Lage des Koordinatensystems vollkommen unabhängig sind, so haben wir in (17) eine allgemein gültige Formel für den mittleren Punktfehler erhalten.

Um nochmals die an verschiedenen Stellen gegebene Bedeutung der einzelnen Zeichen zusammenzustellen, verweisen wir für σ_1, σ_2 und σ_3 auf Fig. 3. Ferner ist

Δ = Flächeninhalt des Dreiecks $A' B' Q_1'$ in Fig. 3
$\Delta_{2,4}$ = " " " $A'' Q_1 P_1''$ " Fig. 4
$\Delta_{2,5}$ = " " " $B'' Q_1 P_1''$ " "
$\Delta_{4,5}$ = " " " $A'' Q_1 B''$ " "

Für den mittleren Fehler des zweiten Neupunktes P_2 bedarf es keiner neuen Formel; es sind nur die entsprechenden Werte von σ_1, σ_2 und σ_3 sowie die verschiedenen Dreiecksflächen für P_2 zu ermitteln und in (17) einzusetzen.

Die Gleichung (17) ist ganz allgemein gültig für einen Punkt, der rückwärts eingeschnitten ist nach drei Punkten, deren einer wiederum von den beiden andern aus vorwärts eingeschnitten ist. Zum Vergleiche wollen wir die entsprechende Gleichung für das Rückwärtseinschneiden nach drei als fehlerfrei gegebenen Festpunkten hierhersetzen. Nach unserer „Einführung in die Geodäsie“, Leipzig 1907 S. 137, ist mit den obigen Bezeichnungen

$$M^2 = \frac{1}{4\Delta^2} \left\{ \sigma_1^2 + \sigma_3^2 \right\} m^2. \tag{18}$$

Man sieht also, dass das dritte Glied in (17) durch die Ungenauigkeit des Punktes Q_1 verursacht wird.

Die für beliebige Punktlagen gültige Gleichung (17) wollen wir nun zur Prüfung einzelner bestimmter Fälle benutzen, wobei wir uns jedoch auf einfache Formen beschränken müssen.

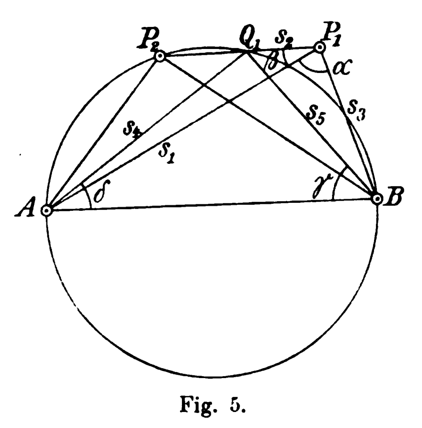


Fig. 5.

Für die Hansensche Aufgabe haben wir zwei Grundformen zu unterscheiden, indem die Verbindungslinie der beiden Neupunkte $P_1 P_2$ erstens eine Seite, zweitens eine Diagonale des Vierecks bildet. Von der ersten Grundform betrachten wir den Fall eines Trapezes, in dem die Linie $P_1 P_2$ die eine Parallelseite ist. Für ein solches Trapez fallen, wie man leicht erkennt, die beiden Collinsschen Hilfspunkte Q_1 und Q_2 mit den Neupunkten P_1 und P_2 zusammen; da infolgedessen $s_2 = 0$, also $r_2 = \infty$ wird, so können wir auf diesen speziellen Fall die Gleichung (17) nicht unmittelbar anwenden. Wir nehmen deshalb zunächst an, es liege P_1 auf der Geraden $P_2 Q_1$ unendlich nahe bei Q_1, so dass wir im Grenzfalle P_1 und Q_1 als zusammenfallend betrachten

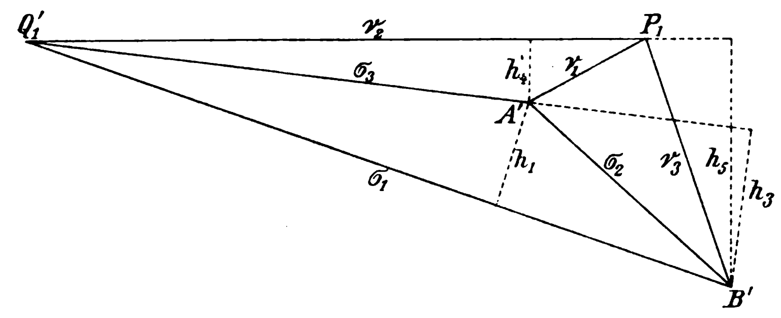


Fig. 6.

können. Hiermit lässt sich die Gleichung (17) für den vorliegenden Fall, den wir in Fig. 5 dargestellt haben, umformen. Der früheren Hilfsfigur 3 entsprechend benutzen wir Fig. 6, in der wieder das Hilfsdreieck $A' B' Q_1'$ konstruiert ist. Bezeichnen wir in diesem Dreieck die zu σ_1 und σ_3 gehörigen Höhen mit h_1 und h_3, so ist

$$\frac{\sigma_1}{2\Delta} = \frac{1}{h_1} \quad \text{und} \quad \frac{\sigma_3}{2\Delta} = \frac{1}{h_3}\,. \tag{19}$$

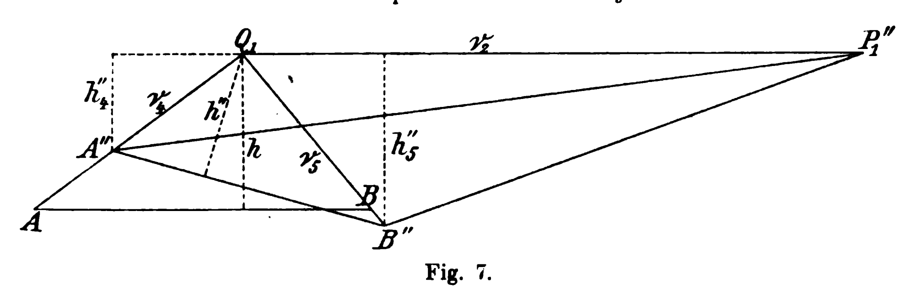


Fig. 7.

Der früheren Fig. 4 entspricht die beistehende Fig. 7, in der wir die beiden Dreiecke $Q_1 A'' P_1''$ und $Q_1 B'' P_1''$ zu betrachten haben. Es ist

$$\left.\begin{aligned} 2\,\Delta_{2,4} &= v_2 h_4'' \\ 2\,\Delta_{2,5} &= v_2 h_5''. \end{aligned}\right\} \tag{20}$$

Aus den Gleichungen (19) und (20) folgt

$$\frac{\Delta_{2,4}}{\Delta} = \frac{v_2}{\sigma_1}\,\frac{h_4''}{h_1} \quad \text{und} \quad \frac{\Delta_{2,5}}{\Delta} = \frac{v_2}{\sigma_3}\,\frac{h_5''}{h_3}\,. \tag{21}$$

Je mehr der Punkt P_1 an Q_1 heranrückt, um so geringer wird der Unterschied zwischen h_4 und h_4'' sowie zwischen h_5 und h_5'' sein; im Grenzfalle ist

$$h_4 = h_4'' \quad \text{und} \quad h_5 = h_5''. \tag{22}$$

Ferner ist im Grenzfalle auch

$$\left.\begin{aligned} & h_1 = h_3 = h_5 - h_4 \\ \text{und} \quad & \frac{v_2}{\sigma_1} = 1 \quad \text{und} \quad \frac{v_2}{\sigma_3} = 1 \end{aligned}\right\} \tag{22 a}$$

zu setzen; hiermit gehen, wenn P_1 mit Q_1 zusammenfällt, die Gleichungen (21) über in

$$\frac{\Delta_{2,4}}{\Delta} = \frac{h_4}{h_5 - h_4} \qquad \frac{\Delta_{2,5}}{\Delta} = \frac{h_5}{h_5 - h_4}. \tag{23}$$

Es ist nun für Gleichung (17) noch der Quotient $\frac{\sigma_2}{2\,\Delta_{4,5}}$ zu ermitteln. Hierzu haben wir zu beachten, dass im vorliegenden Grenzfalle die Dreiecke $P_1 A' B'$ in Fig. 6 und $Q_1 A'' B''$ in Fig. 7 identisch werden, dass also in Fig. 7 $A'' B'' = \sigma_2$ ist. Es wird demnach

$$\frac{\sigma_2}{2\,\Delta_{4,5}} = \frac{1}{h''}. \tag{24}$$

Aus der Gleichung

$$s_4 : \nu_5 = s_5 : \nu_4$$

folgt, dass die beiden Dreiecke $Q_1 A B$ und $Q_1 A'' B''$ in Fig. 7 einander ähnlich sind. Infolgedessen ist

$$h'' = h\,\frac{\nu_4}{s_5} = \frac{h}{s_4\,s_5}$$

und wir haben demnach

$$\frac{\sigma_2}{2\,\Delta_{4,5}} = \frac{s_4\,s_5}{h}. \tag{25}$$

Setzen wir nun die gefundenen Ausdrücke (19), (21) und (25) in (17) ein, so erhalten wir

$$M^2 = \left\{ \frac{1}{h_1^2} + \frac{1}{h_3^2} + \frac{s_4^2\,s_5^2}{h^2}\,\frac{(h_4^2 + h_5^2)}{(h_5 - h_4)^2} \right\} m^2. \tag{26}$$

Aus Fig. 7 ergibt sich mit Berücksichtigung der Gleichung (21)

$$h_4 : h = \nu_4 : s_4$$

$$\text{und} \quad h_5 : h = \nu_5 : s_5$$

oder

$$h_4 = \frac{h}{s_4^2} \quad \text{und} \quad h_5 = \frac{h}{s_5^2}. \tag{27}$$

Zur Elimination von h_4 und h_5 aus (26) haben wir somit

$$h_5 - h_4 = h\,\frac{s_4^2 - s_5^2}{s_4^2\,s_5^2}$$

und

$$h_4^2 + h_5^2 = h^2\,\frac{s_4^4 + s_5^4}{s_4^4\,s_5^4}.$$

Setzt man diese Werte in (26) ein, so ergibt sich nach einfacher Reduktion

$$M^2 = \frac{s_4\,s_5}{h}\,\frac{(s_4^2 + s_5^2)}{(s_4^2 - s_5^2)}\,m^2. \tag{28}$$

Diese Gleichung bestätigt die bekannte Regel, dass die beiden Neupunkte nicht allzu nahe beieinander liegen dürfen, da dann $s_4^2 - s_5^2$ sehr klein und M sehr gross wird. Ferner sieht man, dass die Neupunkte auch nicht in der Nähe der Verbindungslinie der Festpunkte liegen dürfen, da sonst h klein und M wiederum gross wird. Wenn im letzteren Falle jedoch auch s_4 oder s_5 klein wird, so kann die Punktlage dennoch brauchbar werden.

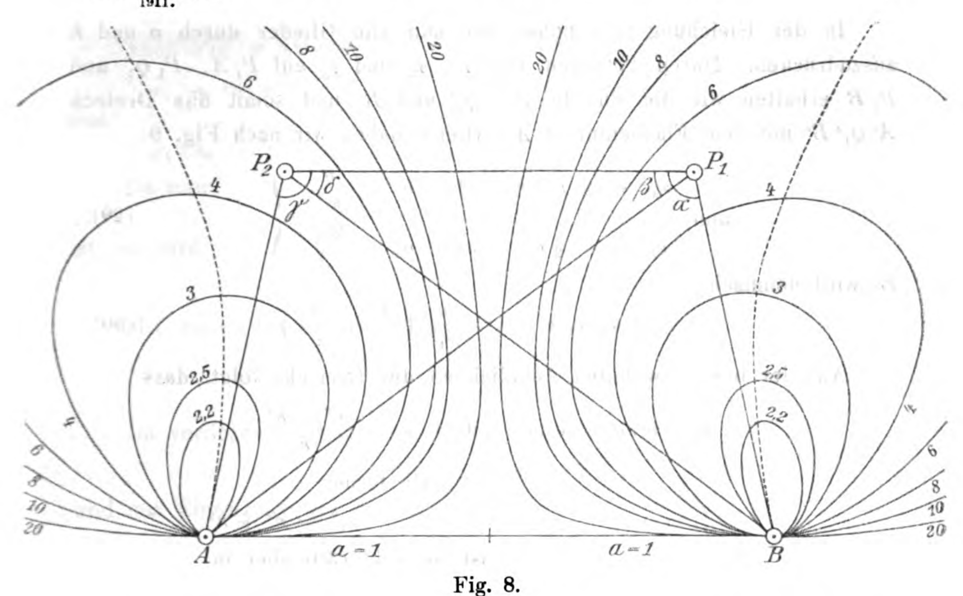


Fig. 8.

Ein anschauliches Bild von der Genauigkeit der verschiedenen Punktlagen gibt Fig. 8, in der die Punkte gleicher Werte von M durch Kurven verbunden sind. Die den Kurven beigeschriebenen Zahlen geben die Werte von

$$\sqrt{\frac{s_4\, s_5}{h} \cdot \frac{(s_4^2 + s_5^2)}{(s_4^2 - s_5^2)}}$$

an, wobei der halbe Abstand der Festpunkte gleich der Einheit angenommen ist.

Auf Grund der Fehlerkurven lässt sich auch die Frage nach der günstigsten Form des Trapezes beantworten. Die günstigste Punktlage wird für verschiedene Abstände der Neupunkte von der Verbindungslinie der Festpunkte in Fig. 8 durch die punktierte Linie angedeutet. Man sieht, dass bei kleinen Abständen die Rechteckform nahezu als die günstigste hervortritt, während bei grösseren Abständen die Trapezform ein wenig günstiger wird. Der Unterschied ist jedoch nicht erheblich.

Hiernach gehen wir zur zweiten Hauptform der Aufgabe über, bei der die Linie $P_1 P_2$ eine Diagonale des Vierecks ist. Auch hier wollen wir uns auf den einfachsten Fall beschränken, in dem die Neupunkte auf der Mittelsenkrechten zu der Linie AB und in gleichen Entfernungen von letzterer liegen. Diese Punktlage haben wir in Fig. 9 dargestellt. Es lässt sich leicht nachweisen, dass bei dieser symmetrischen Lage der Punkte die beiden Dreiecke $A P_1 F$ und $A Q_1 F$ einander ähnlich sind.

Wir bezeichnen den Abstand der Festpunkte AB mit $2a$ und den senkrechten Abstand des Punktes P_1 von AB mit h, womit die gegenseitige Lage aller Punkte gegeben ist.

In der Gleichung (17) haben wir nun alle Glieder durch a und h auszudrücken. Durch Abtragen von ν_1, ν_2 und ν_3 auf $P_1 A$, $P_1 Q_1$ und $P_1 B$ erhalten wir die Punkte A', Q_1' und B' und somit das Dreieck $A' Q_1' B'$ mit dem Flächeninhalt Δ. Hierin haben wir nach Fig. 9:

$$\left.\begin{aligned} \nu_1 : s_1 &= h' : h \quad \text{also } h' = \frac{h}{s_1^2} \\ \text{und} \quad \nu_1 : s_1 &= \tfrac{1}{2}\sigma_2 : a \quad \text{also } \sigma_2 = \frac{2a}{s_1^2}. \end{aligned}\right\} \qquad (29)$$

Es wird demnach

$$\Delta = \tfrac{1}{2}\sigma_2(\nu_2 + h') = \frac{a}{s_1^2}\left(\frac{1}{s_2} + \frac{h}{s_1^2}\right). \qquad (30)$$

Aus der oben erwähnten Aehnlichkeit der Dreiecke folgt, dass

$$s_2 + h : a = a : h \quad \text{mithin} \quad s_2 = \frac{a^2 - h^2}{h}$$

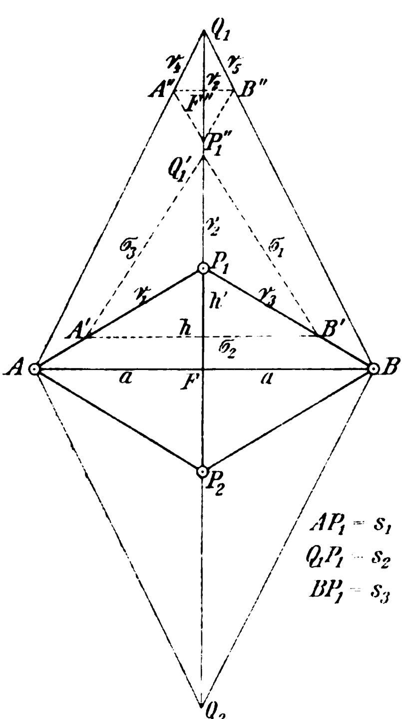


Fig. 9.

ist. Da ferner

$$s_1^2 = a^2 + h^2$$

ist, so geht (30) über in

$$\Delta = \frac{a}{s_1^2}\left(\frac{h}{a^2 - h^2} + \frac{h}{a^2 + h^2}\right)$$

oder umgeformt

$$\Delta = \frac{2a^3 h}{(a^2 + h^2)^2 (a^4 - h^4)}. \qquad (31)$$

In demselben Dreieck können wir auch noch den Wert von σ_1 bestimmen, der im vorliegenden Falle gleich σ_3 ist. Es ergibt sich:

$$\sigma_1^2 = \frac{\sigma_2^2}{4} + (\nu_2 + h')^2$$

und mit Hilfe der Werte für σ_2 und h':

$$\sigma_1^2 = \frac{a^2}{s_1^4} + \left(\frac{1}{s_2} + \frac{h}{s_1^2}\right)^2.$$

Setzen wir hierin wieder

$$s_2 = \frac{a^2 - h^2}{h} \quad \text{und} \quad s_1^2 = a^2 + h^2,$$

so erhalten wir nach einfacher Umformung:

$$\sigma_1^2 = \sigma_3^2 = \frac{a^2}{(a^2 - h^2)^2}. \qquad (32)$$

Ebenso tragen wir die Strecken ν_4, ν_2 und ν_5 von Q_1 aus ab und erhalten die drei Punkte A'', P_1'' und B''. Für das hierbei entstehende Dreieck $A'' Q_1 B''$ haben wir

$$\Delta_{4,5} = A'' F'' . Q_1 F''. \qquad (33)$$

Nach Fig. 9 ist aber

$$\nu_4 : s_4 = A''F'' : a \qquad \text{oder} \quad A''F'' = \frac{a}{s_4^2}$$

und

$$\nu_4 : s_4 = Q_1F'' : s_2 + Q_1F'' \quad \text{oder} \quad Q_1F'' = \frac{s_2 + h}{s_4^2} = \frac{a^2}{h\, s_4^2}\,.$$

Da nun

$$s_4^2 = (s_2 + h)^2 + a^2 = \frac{a^2\,(a^2 + h^2)}{h^2}$$

ist, so wird

$$A''F'' = \frac{h^2}{a\,(a^2 + h^2)} \quad \text{und} \quad Q_1F'' = \frac{h}{a^2 + h^2}\,.$$

Mit diesen beiden Werten geht (33) über in

$$\Delta_{4,5} = \frac{h^3}{a\,(a^2 + h^2)^2}\,. \tag{34}$$

Im vorliegenden Falle ist $\Delta_{2,4} = \Delta_{2,5}$ und wir finden

$$\Delta_{2,4} = \Delta_{2,5} = \tfrac{1}{2}\,\nu_2\, A''F''$$

und mit Einsetzung des Wertes von $A''F''$:

$$\Delta_{2,4} = \Delta_{2,5} = \frac{h^3}{2a\,(a^4 - h^4)}\,. \tag{35}$$

Hiermit sind alle Glieder der Gleichung (17) bestimmt, womit wir durch Einsetzen erhalten:

$$M^2 = \frac{(a^2 + h^2)^3\,(a^2 - h^2)^2}{8\,a^4 h^3} \left\{ \frac{h^6}{(a^2 + h^2)^4\,(a^2 - h^2)^2} + \frac{h^6}{(a^2 + h^2)^4\,(a^2 - h^2)^2} \right\} m^2$$

und hieraus ergibt sich leicht:

$$M^2 = \frac{(a^2 + h^2)^4}{4\,a^4 h^2}\, m^2 \tag{36}$$

oder

$$M = \pm\, \frac{(a^2 + h^2)^2}{2\,a^2 h}\, m. \tag{37}$$

Auch nach dieser Formel haben wir zur Veranschaulichung der Genauigkeit verschiedener Punktlagen mehrere Werte von M zahlenmässig berechnet und in Fig. 10 zur Darstellung gebracht, wobei wieder der halbe Abstand AB gleich der Einheit gemacht wurde. Die beigeschriebenen Zahlen geben den Wert von M für $m = \pm 1$ an.

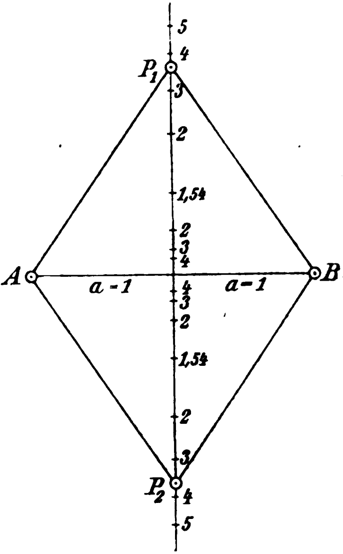


Fig. 10.

Es bestätigt sich, dass auch bei dieser Form der Aufgabe das Quadrat der günstigsten Punktlage sehr nahe kommt. Im allgemeinen kann man auch sagen, dass die Punktbestimmung nach Fig. 10 ein wenig günstiger als die nach Fig. 9 ist.

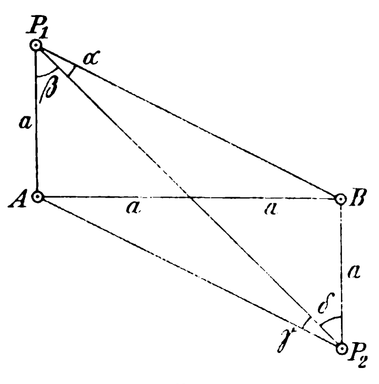
Die allgemeinere Behandlung der zweiten Hauptform der Hansenschen Aufgabe

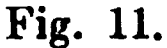
führt nicht zu einfachen Formeln. Wir beschränken uns darauf, noch zwei ganz bestimmte, in Fig. 11 und Fig. 12 dargestellte Punktlagen auf Grund der Gleichung (17) zu untersuchen, um sie mit den bisher gefundenen Resultaten vergleichen zu können. In Fig. 11 bilden die vier Punkte ein Parallelogramm, dessen kurze Seiten senkrecht zu einer Diagonale stehen und gleich der halben Diagonale sind. Es wurden aus einer genauen Zeichnung die verschiedenen in Gleichung (17) auftretenden Glieder ermittelt und schliesslich ergab sich

$$M = \pm 3{,}4\ m$$

unter der Voraussetzung, dass $a = 1$ ist. Die Genauigkeit ist demnach nicht erheblich geringer als in dem Normalfalle der Fig. 10.

In Fig. 12 bilden die Punkte P_1, P_2 und B ein Dreieck, dessen Seite $P_1 P_2$ durch den Punkt A hindurchgeht. Hier fallen die beiden Punkte Q_1 und Q_2 mit A zusammen. Es bleiben demnach für das Rückwärtseinschneiden der Neupunkte P_1




Fig. 11.

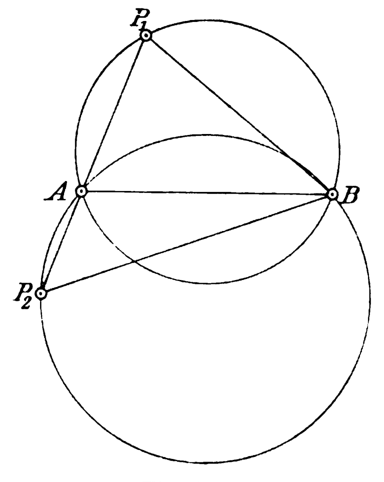


Fig. 12.

und P_2 nur die beiden Punkte A und B zur Verfügung, woraus für jeden Punkt nur ein geometrischer Ort hervorgeht, nämlich der Kreis ABP_1 bezw. der Kreis ABP_2. Die Punktbestimmung wird also in diesem Falle unmöglich.

Für die unsymmetrische Lage der beiden Punkte P_1 und P_2 in bezug auf A und B wird man im allgemeinen keine einfache Formeln für den mittleren Punktfehler angeben können; es bleibt dann nur übrig, in jedem Falle die Gleichung (17) unmittelbar anzuwenden. Indessen wollen wir auch hierfür noch ein Beispiel behandeln.

Es möge der Punkt P_2 die Strecke AB halbieren, während P_1 auf der Mittelsenkrechten der Strecke AB und im Abstand h von der letzteren liege. Dieser Punktlage entspricht Fig. 13. Da der durch A,

P_2 und B gehende Hilfskreis in eine Gerade übergeht, so fällt Q_1 ins Unendliche. Ermitteln wir zuerst den Wert von M^2 für den Punkt P_1, so ist leicht einzusehen, dass für diesen Grenzfall

$$\Delta_{2,4} = \Delta_{2,5} = \frac{1}{2}\Delta_{4,5}$$

wird. Die Gleichung (17) ergibt dann:

$$M_1^2 = \frac{1}{4\Delta^2}\left\{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \frac{1}{2}\sigma_3^2\right\} m^2. \tag{38}$$

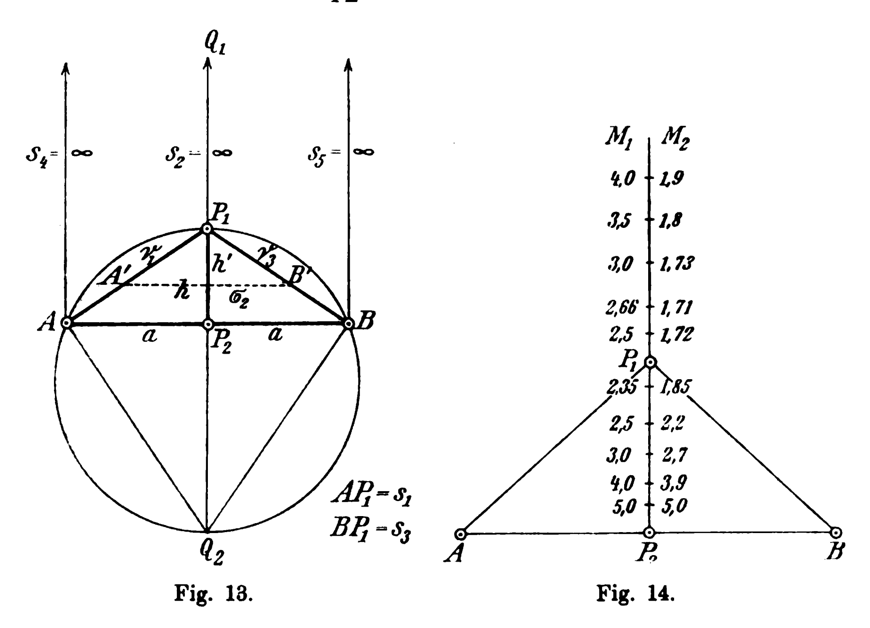


Fig. 13. Fig. 14.

Die vier Grössen Δ, σ_1, σ_2 und σ_3 lassen sich in Fig. 13 leicht ermitteln. Von dem Hilfsdreieck $P_1'A'B'$ fällt, da $s_2 = \infty$, also $v_2 = 0$ ist, der Eckpunkt P_1' mit P_1 zusammen. Es ist folglich auch

$$\sigma_1 = v_3 = \frac{1}{s_3} \quad \text{und} \quad \sigma_3 = v_1 = \frac{1}{s_1};$$

ferner wird

$$h' : h = v_1 : s_1 \quad \text{also} \quad h' = \frac{h}{s_1^2}$$

$$\sigma_2 : 2a = v_1 : s_1 \quad \text{also} \quad \sigma_2 = \frac{2a}{s_1^2};$$

endlich ist

$$\Delta = \frac{1}{2}\sigma_2 h' = \frac{a h}{s_1^4}.$$

Dies alles setzen wir in die obige Gleichung (38) ein und erhalten:

$$M_1^2 = \frac{s_1^8}{4a^2h^2}\left(\frac{2}{s_1^2} + \frac{2a^2}{s_1^4}\right) m^2.$$

Setzen wir hierin noch $s_1^2 = a^2 + h^2$, so ergibt sich schliesslich:

$$M_1^2 = \frac{(a^2+h^2)^2(2a^2+h^2)}{2a^2h^2} m^2. \tag{39}$$

Es ist nun noch der Wert M_2 für P_2 zu ermitteln. Wenn man berücksichtigt, dass

$$P_2 Q_2 = \frac{a^2}{h}$$

ist, so lassen sich auch für den Punkt P_2 alle in der Gleichung (17) auftretenden Glieder leicht finden. Wir wollen deshalb die Entwicklung hier nicht angeben und unmittelbar das Resultat mitteilen. Es ist

$$M_2^2 = \frac{(a^2 + h^2)(2a^2 + h^2)}{2h^2} m^2. \tag{40}$$

Aus den beiden Gleichungen (39) und (40) ergibt sich noch die Beziehung

$$\frac{M_1^2}{M_2^2} = \frac{a^2 + h^2}{a^2} = 1 + \frac{h^2}{a^2}$$

oder

$$M_1^2 = \left(1 + \frac{h^2}{a^2}\right) M_2^2, \tag{41}$$

d. h. der Punkt P_2 wird stets genauer bestimmt, als der Punkt P_1, was auch schon dadurch plausibel wird, dass die Abstände des Punktes P_2 von den Festpunkten A und B geringer sind, als die des Punktes P_1.

Mit den beiden Gleichungen (40) und (41) wurden ebenfalls für $a = 1$ einige Zahlenwerte berechnet; das Ergebnis ist in Fig. 14 dargestellt. Die Zahlen geben den mittleren Punktfehler für $m = 1$ an. Dabei sind die Werte von M_1 links, die von M_2 rechts beigeschrieben. Diese Zusammenstellung zeigt, dass die Punktlage recht günstig ist und dass die beiden Punkte im Mittel mit derselben Genauigkeit bestimmt sind, wie in Fig. 10.

Die Untersuchung hat ergeben, dass es nicht möglich ist, eine bestimmte Form des Vierecks als günstigste zu bezeichnen, und dass vielmehr dieselbe Genauigkeit der Punktbestimmung sich durch viele verschiedene Punktlagen erzielen lässt. Ungünstig sind unter allen Umständen die Formen, bei denen die Neupunkte sehr nahe beieinander liegen, und vor allem diejenigen, bei denen die Verbindungslinie der Neupunkte in der Nähe eines Festpunktes liegt. Der letztere Fall entspricht der Lage des Neupunktes in der Nähe des gefährlichen Kreises beim Rückwärtseinschneiden.

Höhenschichtenkarten.

Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems.

— Mit vier Textfiguren und einer farbigen Tafel.[1]) —

Von **Karl Peucker** in Wien.

„.... Aber, wenn die Winde um die Berge spielen, in stets überraschendem Wechsel, bald stark, bald schwach, bald auf-, bald abwärts streichend — da bedarf es der gespanntesten Aufmerksamkeit, der Uebung und Geschicklichkeit, um den drohenden Anstoss zu vermeiden.... Um das zu können, sind Karten erforderlich mit leicht erkennbaren, in farbigen Tönen angelegten Höhenschichten." *Graf Zeppelin.*

I. Einleitung.

Unter Schichtenkarten verstand man früher und versteht man zum Teil heute noch unterschiedslos Karten mit blossen Höhenlinien und Karten mit farbiger Ausfüllung der Flächen zwischen den Linien.[2]) Um aber die beiden Darstellungsarten scharf auseinander zu halten, empfiehlt es sich, nicht die der Aufnahme zugrunde liegende Vorstellung, sondern das, was man auf der Karte wirklich sieht, zum Anhalt für die Bezeichnung zu nehmen. Nun bieten lediglich die farbigen Karten Versuche dar, die Höhenunterschiede, die sich in der exakten Karte linear ja nicht abbilden lassen[3]), augenfällig zu machen; nur sie zeigen also die Höhenschichten, nur sie sind: Höhenschichtenkarten. Die anderen sind Höhenlinienkarten. Auf ihnen sieht man wohl die Grenzlinien der Schichten, aber

[1]) Die farbige Tafel wird einem der nächsten Hefte beigefügt. Die Schriftl.

[2]) So z. B. in Steinhausers Tabelle von „Schichtenkarten" in P. M. 1863, S. 390 f. Auch Bancalari nennt eine (böschungstreue) Schraffenkarte mit Isohypsen, wie sie in der österreich-ungarischen Spezialkarte 1 : 75000 vorliegt, eine „Schichtenkarte" (Studien über d. Oesterr.-Ungar. Militärkartographie, 1894). Endlich wird in der Göschen'schen „Kartenkunde", 1909, S. 144 unter „§ 17. Methode der Horizontalschichtenlinien" die „Horizontalschichtenmanier auch kurzweg Schichtendarstellung genannt", und auf S. 154 ebenda werden Eigenschaften, die nur den abgebildeten Schichten anhaften, schon der Projektion ihrer Grenzlinien zugeschrieben.

[3]) In grösseren und besseren unter den alten Darstellungen mit „Maulwurfshügeln" findet sich linear eine Abbildung von Höhenunterschieden eben nur im einzelnen Profil bezw. als (schematisiertes) Ansichtsbild grosszügig markiert. Gelegentlich ebenfalls unter „Niveaukarten" aufgezählte „Höhenkarten" von Sachsen und Bayern (1851 und 1852 erschienen — vergl. Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien 1858, IV, S. 72) waren nur Kartogramme, die die auf dem schematisierten Grundriss des Landes geographisch verteilten (schematischen) Bergprofile (stark überhöht, doch) im richtigen Verhältnis ihrer Höhen gaben.

nur in ihrer orthogonalen Projektion auf die Bildebene, nur im Grundriss. Die Höhenschichten selber zeigt, veranschaulicht, abbildet die Isohypsenkarte nicht. Veranschaulicht werden von den natürlichen Formelementen in ihr lediglich Böschungen. Die Isohypsenkarte gibt kein Höhenbild, sondern ein Böschungsbild, aber auch das nur dann, wenn ein Gelände vorliegt, das sich durch auffällige Böschungsgegensätze charakterisiert. Die Isohypsen wirken dann an den Steilhängen als Schattierung. Die neue topographische Uebersichtskarte des Deutschen Reiches bietet hierzu gute Beispiele. [1])

Die Motorluftschiffahrt hat das Interesse an farbigen Höhenschichtenkarten zu neuem Leben erweckt. Ein Rückblick auf ihre Geschichte wird also Leser finden, und bei der Beurteilung des Wesens dieser Karte und ihrer Nutzbarmachung für den neuen grossen Zweck wird man neben dem Aëronauten und Geodäten auch einmal dem Kartographen das Wort lassen. [2])

II. Die ältesten Höhenschichtendarstellungen und ihre Grundregeln.

Die farbigen Höhenschichtenkarten lassen sich bis ins zweite Jahrzehnt des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen, und Vorläufer von ihnen finden sich vereinzelt Jahrzehnte, ja Jahrhunderte früher. Bereits die ehrwürdige Karte von Dupain-Triel, die erste Isohypsenkarte (1791) eines wirklichen Landes, die wir besitzen, lässt sich zu diesen Vorläufern rechnen.

---

[1]) So unter anderen Bl. 132 Hirschberg (mit dem Riesengebirge).

[2]) Inzwischen sind Kartographen schon mit Erfolg zu Worte gekommen, insbesondere an der Berliner Zeppelin-Konferenz über Luftschifferkarten 27. November 1909. — Die hier niedergelegten Bemerkungen geben im wesentlichen den Inhalt des „fachmännischen Rates“ wieder, den der Verf. auf Wunsch (vom 12. Mai 1909) des (inzwischen und allzu früh †) Vorsitzenden der „Internationalen Kommission für Luftschifferkarten“, Oberstl. Moedebeck, abgefasst und ihm im Juni 1909 vorgelegt hat. Als die springenden Punkte für die Wahl der Skala wurden in bezgl. Zuschriften angeführt: a) Nichtbeeinträchtigung der Wirkung der Farbenreihe durch künstliches Licht. b) Oekonomie in der Anzahl der Druckfarben. c) Herstellbarkeit in gewohnter Reproduktionspraxis. d) Hauptzweck: Sicherung der Navigation im gebirgigen Gelände. Das Gutachten konnte nach Lage der Sache keinen Anwert finden, wie ja auch die jüngste Veröffentlichung Moedebecks in P. M. (1909, S. 287 f.) zeigt. Zu der hier vorliegenden Form ist es nachträglich durch archivalische Studien im K. u. K. Kriegsarchive (zu Wien) — für deren glatte Durchführung ich seiner musterhaften Ordnung und dem liebenswürdigen Entgegenkommen insbesondere des Herrn Hauptmann Paldus allen Dank schulde — und durch Erweiterung des Teiles über die Raumwerte der Farben ergänzt worden. Der in der ersten Hälfte des vor. Jahres lebhaft geführte Briefwechsel wurde erst wieder aufgenommen Mitte Jänner l. J. durch eine Einladung OL. Moedebecks zur Meinungsäusserung über die Luftschifferkarte an einer internationalen Konferenz, die noch in diesem Jahre einberufen werden solle.

Schon dass sich die Höhenlinien auf ihr durch verschiedene Signaturen voneinander unterscheiden, weist darauf hin, dass sich der Autor die Darstellung nicht rein geometrisch dachte; aber auch einige Schichtflächen sind einfach und gekreuzt schraffiert oder punktiert, um sie dadurch von benachbarten anschaulich zu trennen. [1])

Ein anderer Vorläufer findet sich noch viel früher. Es ist Francesco Berlinghieri in seiner „Geographia", von der Nordenskiöld aus einem Exemplare vom Jahre 1478 Kärtchen faksimilierte. [2]) So keimhaft sich auf diesen Darstellungen von Afrika und — ebenfalls — von Frankreich die Höhenschichtung bezüglich ihrer Entwicklung zeigt, so ausgeprägt ist die Form. Sie gibt wirklich das Bild einer (schematisierten) Höhenschicht (nämlich mit Abbildung der Schichtränder, die nach schräger Beleuchtung schattiert erscheinen), wobei die Hochflächen vom umliegenden Tieflande durch Parallelstrichelung unterschieden, also dunkler bezeichnet sind.

Umgekehrt befolgen schichtenartig kolorierte Karten, die der neuen Entwicklungsreihe unmittelbar vorangehen, die Regel einer Steigerung ins Helle. In den — nicht eigentlich hypsometrischen — Kärtchen zu Karl Ritters „Europa" vom Jahre 1804 steigt das Land aus dunkelbraunen Niederungen in allmählicher Abtönung zu weissen Gebirgshöhen an. [3]) Als erste (so im Buchhandel erschienene) Karte mit mehrfarbiger Skala [4]) und

---

[1]) Es sind das Schichten um Kulminationen wie den Mt. Dore (Dor) und den Mt. Ventoux (bei beiden in gleicher Weise die Schichten von 6—700, 7—800, 900—1000 Toisen). Wieder andere sind unterschieden am Mt. Mézenc (Mézin) und am Mt. Blanc (hier 1000—1500, wobei jedoch die vier Zwischenisohypsen sichtbar bleiben, 2000—2100 und 22—2300 T.). — Das Exemplar (N°. B v b 15) im Kriegsarchiv (mit dem handschriftlichen Vermerk, dass es aus Paris vom Jahr 1814 stamme) dürfte tatsächlich eines von der ersten Ausgabe (1791) sein; der Autor zeichnet im Titel als „Géographe du Roy". In dem grossen Werke von Bardin (1855) nennt sich Dupain-Triel im Titel derselben Karte — nach J. Lička („Zur Geschichte der Horizontallinien oder Isohypsen" — diese Z. IX [1880], S. 45) — „Géographe, homme de lettres". Nun war bekanntlich 1792 in Frankreich das Königtum abgeschafft worden. Selbst Bardin dürfte also ein Exemplar aus einer späteren Auflage vorgelegen haben. Solche dürften überhaupt bekannter sein; auch Steinhauser gibt in seiner „Tabelle" 1802 als Erscheinungsjahr der Karte an. Die Karten selbst, sowohl die des Kriegsarchivs als die bei Bardin reproduzierte, zeigen keine Jahreszahl.

[2]) Faksimile-Atlas S. 13 und Taf. XXVIII. Schon E. Hammer hebt (im Geogr. Jahrb. XVII, 1894, S. 49) die Darstellung von Berl. als „ersten Versuch" hervor, „die Gebirge im Grundriss und doch plastisch erscheinen zu lassen". Auch Hauslab pflegte Berlinghieri als ersten Vorläufer zu bezeichnen.

[3]) Vergl. Peucker: „Neue Bemerkungen zur Theorie und Geschichte des Kartenbildes", G. Z. 1908, S. 305.

[4]) Die schwedische Originalausgabe, die als „Karta öfver Soedra Delen af Sverige och Norrige" zu Stockholm von 1815—26 erschien, gibt nur die Fjelds in grünem Handkolorit und ist — wenigstens nach dem im K. u. K. Kriegsarchive befindlichen Exemplar — keine Höhenschichtenkarte.

für wirkliche — wenn auch nur wenige — Schichten und lediglich für Talhöhen, ist dem Verfasser in der Literatur[1]) die „Karte der südlichen Teile von Schweden und Norwegen" in 1 : 500000 (8 Bl.) aufgestossen, die als deutsche Ausgabe der schwedischen von Carl af Forsell[2]) zu Berlin im Jahre 1835 erschien. Ihre Höhenskala war:

über 2000′ weiss	bis 800′ rot
bis 2000′ gelb	bis 300′ grün.

Hypsometrisch mehr ausführliche Höhenschichtenkarten finden sich erst in den 40er und 50er Jahren.[3]) Sie lassen schon recht deutlich drei Grundregeln unterscheiden, nach welchen in ihnen die Farbenreihen für die Höhen geordnet sind. Es sind das die drei Prinzipien

1. des kontrastierenden Farbenwechsels,
2. der stetigen Steigerung,
3. der natürlichen Regionalfarben.

Die Grundregel des kontrastierenden Farbenwechsels zeigt sich bei Dupain-Triel noch unklar und unvollkommen befolgt und ist bei Berlinghieri mit dem Prinzip der stetigen Steigerung keimhaft, im deutschen Forsell in etwas mehr entwickelter Form vereinigt. Sie bot sich dar, sobald die Höhenbestimmungen einen Umfang erreicht hatten, der auf Uebersichtskarten bereits eine reichere Stufenfolge im ersten Entwurf zu veranschaulichen erlaubte, und man damit zugleich an Farben als die geeignetsten Bildmittel hierzu dachte. Der Eindruck ihrer Mannigfaltigkeit muss in dem, der sie naiv benutzt, zunächst den Gedanken an jenes Prinzip des augenfälligsten Wechsels wecken. Es erhielt neue Nahrung, als nach dem Handkolorit der Farbendruck allmählich aufkam, der ja seit den 30er Jahren, anfangs noch durch Senefelder selbst († 1834) gefördert, in erster Ausbildung begriffen war. Als erste Karte mit einer solchen reicheren Stufenfolge hat dem Verfasser vorgelegen des Leutnants und Ingenieurgeographen Wolff Karte der „Massenerhebungen des Bodens in den Alpen und im Jura" 1 : 1000000 (2 Bl.), Berlin 1846. Die 8 Stufen zeigen folgende Höhen- und Farbenfolge (Handkolorit):

---

[1]) A. Steinhauser: „Beiträge zur Geschichte der Entstehung und Ausbildung der Niveaukarten", Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien 1858, IV, S. 71.

[2]) So richtig statt Horsell, wie man gelegentlich zitiert findet.

[3]) Die oft zitierte „Schichtenkarte von Europa" von Olsen u. Bredsdorff, Kopenhagen 1833, ist eine blosse Isohypsenkarte; eine zarte Geländeschraffierung ergänzt sie. Bei ihrem Studium im Kriegsarchiv musste die Erklärung auf ihr „l'Intensité des teintes et des hachures est en proportion de la hauteur" Hoffnungen wecken auf die Ausgabe mit „Coloris orographique". Sie wurden getäuscht. Das 12-farbige Handkolorit grenzt lediglich die „Gebirgssysteme" verschiedenfarbig gegeneinander ab.

über 10000 P. F.	. .	dunkelbraun	stumpf
bis 10000 „	. .	braun	
„ 5000 „	. .	karmin	
„ 4000 „	. .	blau	
„ 3000 „	. .	blaugrün	
„ 2000 „	. .	gelbgrün	
„ 1000 „	. .	lachsrosa	
„ 500 „	. .	gelb.	

Dass das Prinzip einer Steigerung ins Dunkle nebenher hinkt, bemerkt man beim Anblick der Karte selbst kaum.

Wolff hat noch eine ganze Reihe ähnlicher Karten herausgegeben, so ebenfalls im Jahre 1846 auch eine vom deutschen Boden, andere 1854 und 1857. Steinhausers Tabelle führt sie auf, Hauslab hat sie näher charakterisiert. So gehört Wolff jedenfalls zu den Pionieren der farbigen Höhenschichtendarstellung. Auch Gyldén ist hier zu nennen mit seiner „Höjdkarta öfver Finland“, die — im Massstab 1 : 1120000 und in 6 Blättern — 1850 erschien und die Höhen in 10 bunten Schichten zeigte. Der klassische Vertreter des Prinzips aber ist August Papen durch seine „Höhenschichtenkarte von Zentraleuropa“, die im Jahre 1857 (im Geogr. Institut von A. Ravenstein, Frankfurt a/M.) zu erscheinen begann.[1])

Das Prinzip der stetigen Steigerung. Diesem zusammenfassenden Begriffe empfiehlt es sich, die gegensätzlichen Regeln „je höher, desto lichter“ und „je höher, desto dunkler“ unterzuordnen. Das Prinzip hatte sich bekanntlich an den Böschungsskalen — als Steigerung der Verdunklung mit der Steilheit — schon während der letzten Jahrzehnte des 18. Jahrhunderts entwickelt,[2]) und die Steigerung der Schattenstärke mit der Höhe war damit anfangs noch verquickt. Aus den böschungsplastischen topographischen Karten verbannte das Höhenbild erst Joh. Georg Lehmann, in formenplastischen (Schweizer) Karten hält es sich in jener Verquickung bis heut (luftperspektivische Steigerung des Licht- und Schattengegensatzes mit der Höhe). Auf geographischen Karten lernten wir in C. Ritter einen Vorläufer der Höhenschichtenkarten mit stetiger Steigerung kennen (1804); auch der deutsche „Forsell“ lässt dieses Prinzip durchblicken, beide ins Helle aufsteigend. Die ersten echten Höhenschichtenkarten, koloriert nach dem Grundsatze der stetigen Steigerung (und zwar ins Dunkle) waren Karten in Handkolorit, die Franz von Hauslab seit 1828 erst als Leiter der türkischen Generalstabsschule in Konstantinopel,[3]) dann seit 1829 beim

[1]) Seine hypsometrische Karte von Hannover vom Jahre 1844 war eine blosse Isohypsenkarte.

[2]) J. Roeger: „Die Geländedarstellung auf Karten“, München 1908, S. 28—36.

[3]) Anton Steinhauser: „Beiträge zur Geschichte der Entstehung und Ausbildung der Niveaukarten . . .“ Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien 1858, Abh. IV,

Unterricht an der Ingenieurakademie in Wien verwendete.[1]) Zugleich sind das vielleicht überhaupt die ersten Höhenschichtenkarten gewesen, freilich nicht solche, die veröffentlicht wurden. Solche im Sinne Hauslabs erschienen erst in den 50er Jahren, und Hauslab selbst erwähnt die Weltteilkarten von Karl Vogel und Otto Delitzsch (Leipzig 1855) als die ersten. Sie gaben das Land in 4 Abstufungen von Braun. Karten von Kořistka in Nachfolge Hauslabs erschienen wenig später, seine „Niveaukarte der Umgebung von Prag" im Massstab 1: 14400 zu Gotha im Jahre 1858 mit 7 Schichten in Braun (je 5 Klafter hoch). Auch Ziegler arbeitete nach dem Prinzip der stetigen Steigerung, so schon in seinem „Hypsometrischen Atlas", der in 15 Bl. 1856 erschien (Winterthur, Topogr. Anstalt), und zwar, wie Steinhauser angibt, mit Schichten, die ins Lichte aufsteigen.[2]) Dem Verfasser liegt nur seine „Hypsometrische Karte der Schweiz" in 1: 380000 vor.[3]) Ziegler lässt hier die Höhen aus grauen zu gelblichen Farbenstufen aufsteigen, mit grünlicher Gesamtwirkung.

Endlich das Prinzip der natürlichen Regionalfarben. Die Farben sind: Grün für die Niederungen, Braun für das Hochgelände. Die Keime zu dieser Farbengebung liegen getrennt. Das Grün findet sich schon früh auf militärtopographischen Karten und Kärtchen; in besonders anmutiger Zeichnung und Gesamtwirkung fand es der Verfasser in dem grossen fünfbändigen Kartenwerke Chr. von Wrede's, der „Krieges-Carte Schlesiens", das 1747—53 auf Befehl Friedrichs des Grossen angelegt worden war. Es war gleichwohl eine schöpferische Tat, als Emil von Sydow im Jahre 1837 dieses Wiesengrün auf die Tieflandregion der Uebersichtskarten übertrug. Seit 1847 löste er es in Stufen auf mit stetiger Steigerung ins Helle.

Der Keim zu dem Braun der Hochflächen ist ebenfalls schon in älteren Karten zu suchen. Schon im Atlas von Ortelius findet man Gebirge und Felsen in braunem Handkolorit[4]), noch früher die Flecke und Streifen in Manuskriptkarten, die Gebirge bezeichnen.[5]) Nach Steinhauser gab die braune Färbung des Hochlandes in dem Schulatlas von Liechtenstern (Berlin 1836) Sydow den unmittelbaren Anstoss zu dem Tieflandgrün seiner

---

S. 73. Die allererste wurde von ihm einem Mémoire über die Verteidigung der Türkei beigegeben. Er entwarf sie sowohl mit Steigerung ins Lichte, als ins Dunkle, und entschied sich dann für letztgenannte Ausführung.

[1]) Ebenda, S. 61.

[2]) Siehe die „Tabelle" in Pet. Mitt.

[3]) Exemplar des K. u. K. Kriegsarchivs, vom Jahre 1866.

[4]) So auf fol. 31 („Regni Bohemiae descriptio") in dem Exemplar einer grossen kolorierten Ausgabe vom Jahre 1573, das dem Verfasser (im Archiv Artaria) vorliegt.

[5]) Vergl. E. Hammer im Geogr. Jahrbuch XVII, S. 49.

Karten.[1]) Es war wohl aber erst die Schule Sydow, die braune Stufen ergänzend anfügte.[2]) Die Steigerung geschah dabei aufwärts ins Dunkle. Das Wesen dieses dritten Prinzips liegt aber nicht in der Skala, sondern in den Grundfarben selber. (Fortsetzung folgt.)

Kurvenabsteckung.

Im Felde abgesteckt sind die in der beigegebenen Zeichnung mit A und B bezeichneten Preiskurven einer Kleinbahnlinie, beide mit einem Radius von 180 m. Es ist eine Parallelverschiebung der Tangente der Kurve B im Punkte E_b um 2,40 m nötig. Bei der infolge dieser Verschiebung zu berechnenden Aenderung der Kurven ist verlangt, dass der Radius mit 180 m bei beiden Kurven beibehalten und die Lage der Kurve A in der Hauptsache nicht geändert wird.

Wir verbinden M_a mit M_b und berechnen im rechtwinkligen Hilfsdreieck $M_a\,H_1\,M_b$ den Winkel $E_a\,M_a\,M_b = \alpha = A_b\,M_b\,M_a$.

I. $tg\,\alpha = \frac{E_a A_b}{2r} = \frac{80,95}{360,0}$ $\qquad log\,80,95 = 1.90\,822$

$log\,360,0 = 2.55\,630$

$\alpha = 12^0\,40'\,22''$ $\qquad log\,tg\,\alpha = 9.35\,192 - 10$

In demselben Dreieck ist

II. $M_a\,M_b = \frac{E_a\,A_b}{sin\,\alpha} = \frac{80,95}{sin\,12^0\,40'\,22''}$ $\qquad log\,80,95 = 1.90\,822$

$log\,sin\,12^0\,40'\,22'' = 9.34\,121 - 10$

$M_a\,M_b = 368,99$ m $\qquad log\,M_a\,M_b = 2.56\,701$

Zur weiteren Berechnung verbinden wir M_a mit M'_b und erhalten ein Dreieck $M_a\,M_b\,M'_b$. In demselben ist nach der Figur

III. $\varepsilon = c_b + \alpha = 31^0\,59'\,00'' + 12^0\,40'\,22''$

$\varepsilon = 44^0\,39'\,22''$

ferner $M_b\,M'_b = 2,40$ m und $M_a\,M_b = 368,99$ m, wie oben berechnet. Wir berechnen nun

IV. $tg\,\frac{1}{2}(\gamma - \delta) = \frac{M_b M'_b - M_a M_b}{M_b M'_b + M_a M_b}\,ctg\,\frac{1}{2}\,\varepsilon$ $\qquad log\,(-366,59) = 2.56\,418\ n$

$= \frac{2,40 - 368,99}{2,40 + 368,99}\,ctg\,22^0\,19'\,41''$ $\qquad cpl\,log\,371,39 = 7.43\,017 - 10$

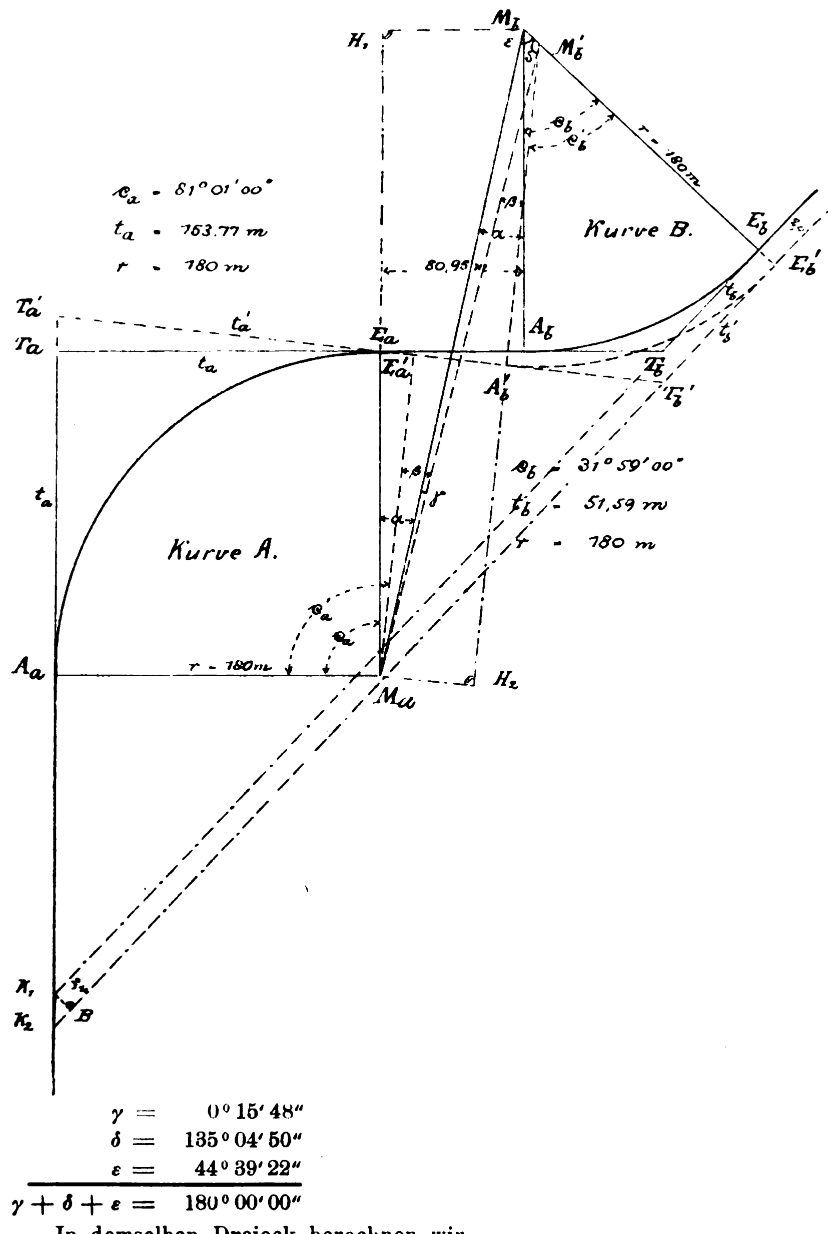
$= \frac{-366,59}{+371,39}\,ctg\,22^0\,19'\,41''$ $\qquad log\,ctg\,22^0\,19'\,41'' = 0.38\,647$

$\frac{1}{2}(\gamma - \delta) = -67^0\,24'\,31''$ $\qquad log\,tg\,\frac{1}{2}(\gamma - \delta) = 0.38\,082\ n$

$\frac{1}{2}(\gamma + \delta) = 67^0\,40'\,19''$

[1]) a. a. O. S. 74.

[2]) Die Anfänge der kartographischen Regionalfarben lohnten eine archivalische Untersuchung (sc. in den Archiven der älteren kartograph. Anstalten Deutschlands).



$$\gamma = 0^\circ 15' 48''$$
$$\delta = 135^\circ 04' 50''$$
$$\varepsilon = 44^\circ 39' 22''$$
$$\gamma + \delta + \varepsilon = 180^\circ 00' 00''$$

In demselben Dreieck berechnen wir

V. $\dfrac{M_a M'_b}{M_a M_b} = \dfrac{\sin \varepsilon}{\sin \delta}\, M_a M'_b = \dfrac{M_a M_b \sin \varepsilon}{\sin \delta}$

$$M_a M'_b = \frac{368{,}99 \sin 44^\circ 39' 22''}{\sin 135^\circ 04' 50''}$$

$$M_a M'_b = 367{,}28 \text{ m}$$

$\log 368{,}99$	$= 2.56\,701$
$\log \sin 44^\circ 39' 22''$	$= 9.84\,686 - 10$
$cpl \log \sin 135^\circ 04' 50$	$= 0.15\,113$
$\log M_a M'_b$	$= 2.56\,500$

Im rechtwinkligen Hilfsdreieck $M_a\ H_2\ M'_b$ finden wir

VI. $\cos\beta = \frac{2r}{M_a\ M'_b} = \frac{360{,}0}{367{,}28}$ $\quad \log 360{,}0 = 2\,.\,55630$

$\log 367{,}28 = 2\,.\,56500$

$\beta = 11^0\ 26'\ 00''$ $\quad \log \cos\beta = 9\,.\,99130 - 10$

ferner im selben Dreieck

VII. $\sin\beta = \frac{E'_a\ A'_b}{M_a\ M'_b}$; $E'_a\ A'_b = M_a\ M'_b \sin\beta$ $\quad \log M_a\ M'_b = 2\,.\,56500$

$E'_a\ A'_b = 367{,}28 \sin 11^0\ 26'\ 00''$ $\quad \log \sin 11^0\ 26'\ 00'' = 9\,.\,29716 - 10$

$E'_a\ A'_b = 72{,}81$ m $\quad \log E'_a\ A'_b = 1\,.\,86216$

Nach der Figur ist

VIII. $c'_a = c_a + \alpha + \gamma - \beta$

$c_a = 81^0\ 01'\ 00''$

$\alpha = 12^0\ 40'\ 22''$

$\gamma = 0^0\ 15'\ 48''$

$93^0\ 57'\ 10''$

$c'_a = 82^0\ 31'\ 10''$ $\quad \beta = 11^0\ 26'\ 00''$

IX. $c'_b = 180^0 - (\delta + \beta)$

$\delta = 135^0\ 04'\ 50''$

$\beta = 11^0\ 26'\ 00''$

$c'_b = 33^0\ 29'\ 10''$ $\quad 146^0\ 30'\ 50''$

Wir können nun zur Berechnung der Absteckungsmasse für die Kurven übergehen; in der vorliegenden Arbeit berechnen wir nur die Tangentenlängen.

X. $t'_a = r\, tg\, \frac{c'_a}{2} = 180{,}0\ tg\ 41^0\ 15'\ 35''$ $\quad \log 180{,}0 = 2\,.\,25527$

$\log tg\ 41^0\ 15'\ 35'' = 9\,.\,94314 - 10$

$t'_a = 157{,}91$ m $\quad \log t'_a = 2\,.\,19841$

XI. $t'_b = r\, tg\, \frac{c'_b}{2} = 180{,}0\ tg\ 16^0\ 44'\ 35''$ $\quad \log 180{,}0 = 2\,.\,25527$

$\log tg\ 16^0\ 44'\ 35'' = 9\,.\,47833 - 10$

$t'_b = 54{,}15$ m $\quad \log t'_b = 1\,.\,73360$

Eine Rechenprobe für t'_a, t'_b und $E'_a\ A'_b$ erhalten wir, wenn wir die Tangente $E_b\ T_b$ über T_b hinaus, ferner die Tangente $E'_b\ T'_b$ über T'_b hinaus verlängern bis zum Schnitt mit der Verlängerung der Tangente $T_a\ A_a$ über A_a hinaus. Wir erhalten so die Dreiecke $T_a\ T_b\ K_1$ und $T'_a\ T'_b\ K_2$.

Im ersteren Dreieck kennen wir

1. $T_a\ T_b = t_a + t_b + E_a\ A_b$

$t_a = 153{,}77$

$t_b = 51{,}59$

$E_a\ A_b = 80{,}95$

$T_a\ T_b = 286{,}31$ m,

2. den Winkel bei $T_a = 180^0 - c_a$ $\quad c_a = 81^0\ 01'\ 00''$

Winkel bei $T_a = 98^0\ 59'\ 00''$,

3. den Winkel bei $T_b = c_b = 31^0\ 59'\ 00''$,
4. den Winkel bei $K_1 = 180^0 - (98^0\ 59'\ 00'' + 31^0\ 59'\ 00'')$
$= 180^0 - 130^0\ 58'\ 00''$
$= 49^0\ 02'\ 00''$.

Im Dreieck $T'_a\ T'_b\ K_2$ kennen wir

1. $T'_a\ T'_b = t'_a + t'_b + E'_a\ A'_b$

$t'_a = 157{,}91$
$t'_b = 54{,}15$
$E'_a\ A_b' = 72{,}81$

$T'_a\ T'_b = 284{,}87$ m,

2. den Winkel bei $T'_a = 180^0 - c'_a$ $\quad c'_a = 82^0\ 31'\ 10''$
Winkel bei $T'_a = 97^0\ 28'\ 50''$,
3. den Winkel bei $T'_b = c'_b = 33^0\ 29'\ 10''$,
4. den Winkel bei $K_2 = 180^0 - (97^0\ 28'\ 50'' - 33^0\ 29'\ 10'')$
$= 180^0 - 130^0\ 58'\ 00''$
$= 49^0\ 02'\ 00''$.

Wir berechnen nun zunächst im Dreieck $T_a\ T_b\ K_1$

$$T_a\ K_1 = \frac{T_a\ T_b\ sin\ (\text{Winkel bei } T_b)}{sin\ (\text{Winkel bei } K_1)} = \frac{286{,}31\ sin\ 31^0\ 59'\ 00''}{sin\ 49^0\ 02'\ 00''}$$

$log\ 286{,}31 = 2\,.\,45684$
$log\ sin\ 31^0\ 59'\ 00'' = 9\,.\,72401 - 10$
$cpl\ log\ sin\ 49^0\ 02'\ 00'' = 0\,.\,12200$

$T_a\ K_1 = 200{,}84$ m $\qquad log\ T_a\ K_1 = 2\,.\,30285$

$T'_a K_2$ können wir doppelt berechnen und erhalten bei Uebereinstimmung der beiden Werte die Sicherheit für die Richtigkeit unserer Berechnungen.

I. (im Dreieck $T'_a\ T'_b\ K_2$) $\quad T'_a\ K_2 = \dfrac{T'_a\ T'_b\ sin\ (\text{Winkel bei } T'_b)}{sin\ (\text{Winkel bei } K_2)}$

II. $\quad T'_a\ K_2 = T_a\ K_1 + K_1\ K_2 + T_a\ T'_a$,

wobei (im rechtwinkligen Dreieck $K_1\ K_2\ B$)

$$K_1\ K_2 = \frac{K_1\ B}{sin\ (\text{Winkel bei } K_2)}$$

und $T_a\ T'_a = t'_a - t_a$ ist.

I. $\quad T'_a\ K_2 = \dfrac{284{,}87\ sin\ 33^0\ 29'\ 10''}{sin\ 49^0\ 02'\ 00''}$ $\quad log\ 284{,}87 = 2\,.\,45\,465$
$log\ sin\ 33^0\ 29'\ 10'' = 9\,.\,74\,173 - 10$
$cpl\ log\ sin\ 49^0\ 02'\ 00'' = 0\,.\,12\,200$

$T'_a\ K_2 = 208{,}15$ m $\qquad log\ T'_a\ K_2 = 2\,.\,31\,838$

II. $\quad T'_a\ K_2 = T_a\ K_1 + T_a\ T'_a + K_1\ K_2$
$T_a\ T'_a = t'_a - t_a = 157{,}91 - 153{,}77 = 4{,}14$ m

$$K_1\ K_2 = \frac{K_1\ B}{sin\ (\text{Winkel bei } K_2)} = \frac{2{,}40}{sin\ 49^0\ 02'\ 00''}$$

$log\ 2{,}40 = 0\,.\,38\,021$
$cpl\ log\ sin\ 49^0\ 02'\ 00'' = 0\,.\,12\,200$

$K_1\ K_2 = 3{,}18$ m $\qquad log\ K_1\ K_2 = 0\,.\,50\,221$

$T'_a\ K_2 = 200{,}84 + 4{,}14 + 3{,}18 = 208{,}16$ m.

Barmen, Juli 1910. *Kappel.*

Wer hat den Rechenschieber erfunden?

Von E. Hammer.

Nach seitheriger, allgemein als feststehend angesehener Annahme ist diese Erfindung Edmund Wingate (1593—1656)[1]) zu verdanken; er soll 1624, nach andern 1627 den Vorschlag gemacht haben, den Zirkel, mit dem man auf der von E. Gunter erfundenen logarithmischen Skale rechnen musste, dadurch entbehrlich zu machen, dass zwei gleiche solche logarithmische Skalen aneinander verschiebbar angeordnet werden. Der in solchen Dingen im allgemeinen so genaue Hutton z. B. schreibt in seinen „Mathematical Tables" darüber: „In 1627 they" (nämlich die Gunterschen logarithmischen Skalen) „were drawn by Wingate on two separate rulers sliding against each other to save the use of compasses in resolving proportions" und in Huttons Math. Dict. von 1815 findet sich bei „Gunter's Line" dieselbe Angabe. Sie hat sich durch die ganze historisch-mathematische Literatur bis heute erhalten; bei den besten Schriftstellern dieses Gebiets [z. B. bei A. Favaro[2]), bei R. Wolf[3]), um nur einige wenige Historiker der angewandten Mathematik zu nennen] findet man keine andre Angabe; in der Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften zitiert Mehmke ebenfalls einfach die Angabe von Favaro. Und doch ist schon seit Jahrzehnten diese Annahme nicht ohne Widerspruch geblieben. De Morgan hat zuerst 1842 in der „Penny Cyclopaedia" und dann 5 Jahre später in seinen „Arithmetical Books from the Invention of Printing to the Present Times" die Ansicht ausgesprochen, nicht Wingate, sondern William Oughtred (1574—1660) sei der Erfinder des geradlinigen logarithmischen Rechenschiebers gewesen (wie auch anerkanntermassen der Kreisform des logarithmischen Rechenwerkzeugs). Man glaubte sich aber allgemein über diesen Einspruch gegen Wingate wegsetzen zu dürfen, so auch der Schreiber d. Z. in H. S. 5, dem die Ansicht de Morgans nicht unbekannt war.

Nun hat aber de Morgans Meinung in neuster Zeit eine wichtige Stütze erhalten in Veröffentlichungen von Prof. Cajori (an der School of Engineering des Colorado College in Colorado Springs): sein kleines Werk: „A History of the logarithmic slide rule and allied instruments", das diese

[1]) Nicht bis 1653, wie aus Versehen in meinem Rechenschieberbüchlein: „Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch", 4. Aufl., Stuttgart, Wittwer, 1908, S. 5 stehen geblieben ist; vgl. Dict. National Biography LXII, S. 180. Mein Schriftchen wird oben im Text nochmals als H. zitiert.

[2]) In seiner bekannten Geschichte des logarithmischen Rechenschiebers in Atti Ist. Veneto (5) 5, 1878/79, S. 500, abgekürzt wiedergegeben in seinem Werk über die graphische Statik (italienisch und französisch).

[3]) Vgl. z. B. Handbuch der Astronomie etc., I, 1. Zürich 1890, S. 78.

Geschichte ausführlich und sorgfältig behandelt [1]), kommt zwar in dem Schlusssatz über die Erfindung des logarithmischen Rechenschiebers S. 14 zu folgendem Ergebnis: „Edmund Gunter erfand die logarithmische „Skale, die sog. Guntersche Linie, aber nicht den Rechenschieber; der „geradlinige Rechenschieber stammt her von Edmund Wingate, der ihn „in verschiedenen Publikationen erläuterte, deren älteste 1630 erschien. „Ein solcher Rechenschieber wurde der Welt auch durch William Oughtred „in einem Werk geboten, das William Forster 1632 zum Druck beför„derte. Oughtred war auch der erste, der einen kreisförmigen Rechen„schieber entwarf.“ Aber dieses Ergebnis über den Ursprung des unentbehrlichsten Rechenwerkzeugs wird in den „Addenda“ des Cajorischen Büchleins umgestürzt; S. II dieses Anhangs wird festgestellt, dass aus den Forschungen de Morgans und Cajoris selbst unwiderleglich hervorgehe, dass „die Erfindung des Rechenschiebers nicht Wingate zuzu„schreiben ist, sondern diese Ehre William Oughtred gebührt; seine „Instrumente sind in Publikationen beschrieben, die durch W. Forster „herauskamen“ (die erste 1632, eine andre, uns hier wenig mehr interessierende 1653). Prof. Cajori hat diesem seinem Resultat weiter Ausdruck gegeben in einem auf der Winnipeger Zusammenkunft der „British Association“ gehaltenen Vortrag: „On the invention of the slide rule“ (Auszug u. a. in „Nature“, London, Bd. 82, 1909, S. 267). Dass die Schriften von Wingate, die de Morgan durchgesehen hatte, nur von der Gunter-Skale, nicht von der Vereinigung zweier solcher aneinander verschiebbaren Skalen zum Rechenschieber sprechen, war sicher; aber de Morgan gab selbst zu, Wingates Buch: „Of Natural and Artificial Arithmetic“, London 1630, nicht gesehen zu haben. Cajori hat nun auch dieses Buch in der Oxforder Bibliothek nachweisen und eine wörtliche Abschrift der Wingateschen Beschreibung des Recheninstruments benützen können; es ist kein Rechenschieber, sondern nur die Guntersche „Line of Proportion“; wie Wingate selbst sagt, „nothing else but a mechanicall Table of Logarithmes“, wie sie von Wingate auch 1628 und schon früher beschrieben worden war.

Es scheint hiernach kein Zweifel möglich, dass wir die Emporbildung der Gunterschen graphischen Logarithmenskale zum Rechenschieber nicht Wingate, sondern Oughtred zu verdanken haben.

[1]) New York, Engineering News Publishing Co., 1909; VI + X (Anhang) + 126 S. kl. 8°. Das fleissige kleine Buch sei hiermit auch deutschen Lesern bestens empfohlen, wenn man auch u. a. die Zusammenstellungen S. 75—106 (Rechenschieberformen seit 1800) und S. 107—121 (Bibliographie des logarithmischen Rechenschiebers) vollständiger sehen möchte.

Seit Niederschrift dieser Zeilen ist der Vortrag von Cajori ganz veröffentlicht worden in „Colorado College Publication, Engineering Series“, vol. I., S. 176—185, Colorado Springs 1910.

Untersuchung chinesischer Böden durch deutsche Anstalten.

In keinem anderen Lande der Erde ist der Boden ohne wesentliche Unterbrechung mehrere Jahrtausende lang in so intensiver Kultur gewesen als in China; und daher ist die Untersuchung sowohl der Beschaffenheit der chinesischen Ackerböden als auch der Mittel, mit denen die Bevölkerung deren Erschöpfung entgegenzuarbeiten gewusst hat, von besonderem Interesse.

Für einen grossen Teil von Nord-China ist die Antwort freilich leicht zu geben. Dort herrscht über Millionen von Quadratkilometern der Löss, eine Bodenart, die neben vielen anderen merkwürdigen Eigenschaften auch die Tugend besitzt, keine Düngung zu fordern, indem die dem Ackerboden nötigen Nährsalze aus den tiefen Schichten nach oben immer wieder hochsteigen. Bei anhaltender Dürre allerdings können auch in Lössgebieten schwere Missernten eintreten, und die Hungersnöte bilden ein besonderes und sehr ernstes Kapitel in der chinesischen Geschichte.

Im übrigen China, wo es keinen Löss gibt, ist der Bodenertrag durchaus von der Düngung abhängig und zwar in solchem Grade, dass eine dichte Bevölkerung nur aus diesem Grunde für einen intensiven Ackerbau eine Vorbedingung ist. Jeder Reisende hat aus China zu berichten gewusst, mit welcher für unsere Begriffe ekelhaften Gier der Chinese die Beschaffung des für sein Feld nötigen Düngers betreibt.

Auf alle Fälle ist von einer wissenschaftlichen Untersuchung chinesischer Ackerböden eine Aufklärung mancher bedeutsamen Fragen zu erwarten. Daher ist der Aufsatz, den Professor Wohltmann in Halle über die Untersuchung chinesischer Böden aus der Provinz Schantung im „Tropenpflanzer“ veröffentlicht hat, einer besonderen Beachtung zu empfehlen. Der Forscher erhielt, wie der „Landwirt“ mitteilt, aus der Gegend von Tsinanfa im ganzen 60 Erdproben, deren Wert leider dadurch beeinträchtigt war, dass nur unzulängliche Angaben über die Entnahme der Proben gemacht werden konnten, die auch zum Teil an Menge des Stoffs nicht genügten. Wenn der deutsche Fachmann trotzdem eine möglichst gründliche Untersuchung der Proben ausgeführt hat, so geschah es zum Teil deswegen, weil es zum ersten Male vorgekommen war, dass eine chinesische Behörde sich mit einem derartigen Gesuch an die deutsche Wissenschaft gewandt hatte. Die Arbeit hat sich auch als lohnend erwiesen, da sich die Zusammensetzung als durchaus eigenartig herausgestellt hat. Die wichtigste Tatsache ist, dass diese chinesischen Böden einen so grossen Gehalt an Pflanzennährstoffen besitzen, wie er in deutschen Böden sehr selten zu finden ist, nicht einmal im Lössboden, der bekanntlich auch in Deutschland vorkommt und sogar seinen Namen in einer deutschen

Gegend erhalten hat. Als ein normaler Mittelboden wird in Deutschland ein solcher betrachtet, der 0,1 vom Hundert Phosphorsäure, ebensoviel Kali, ebensoviel Stickstoff und 1 vom Hundert Kalk und Magnesia enthält. Professor Wohltmann war daher nicht wenig erstaunt, in den chinesischen Bodenproben den doppelten bis vierfachen Gehalt an solchen Mineralstoffen zu finden. Die Proben stammten teils aus der Ebene, teils vom Hochland, und es waren darunter sandige und salzige Erden, auch solche von schwarzer und roter Farbe.

Diese grundlegenden Untersuchungen, nach denen sämtliche 60 Proben teils als ausgezeichnet, teils als recht gut und sehr gut bezeichnet werden, haben das Verlangen wachgerufen, dass weitere Bodenproben unter genau vorgeschriebenen Bedingungen in China gesammelt und zur Prüfung nach Deutschland geschickt werden sollten. Professor Wohltmann macht genaue Angaben darüber, wie die Entnahme einer solchen Bodenprobe zu geschehen hat. Die weitere Verfolgung dieser Forschung kann nicht nur der Landwirtschaft in Deutsch-China neue Wege weisen und zu einem Aufschwunge verhelfen, sondern auch Ergebnisse herbeiführen, die für die Landwirtschaft in anderen Ländern wichtige Fingerzeige geben wird.

Mitget. von *Schewior*-Münster i. W.

Bücherschau.

Enberg, *J.* Fünfstellige Sinus-Tafel für Maschinenrechnen mit Dezimalteilung des Quadranten. Stockholm, Norstedt u. Söhne, 1910.

Der Verfasser, Oberingenieur der Triangulationskommission der Stadt Stockholm (Stockholm, Skeppsbron 46) hat die vorliegende Tafel unter Beihilfe des Oberlandmessers E. Långström bearbeitet und herausgegeben, indem er folgende Bedingungen aufstellte:

1. die fünfstellige Tafel der natürlichen Sinuswerte aller 1'-Winkelwerte (n. T.) des Quadranten muss durch möglichst grosses (Plakat-) Format das Umblättern fast ganz entbehrlich machen;
2. es sind die Werte von *sin* und *cos* aller Winkel bis 400^g auf dem Rand kenntlich zu machen (der Verfasser wendet statt des Zeichens ^{g} für den Neugrad wieder die Bezeichnung ^{c} an, für die Neuminute aber das zweckmässige Zeichen ', an dem [wie an '' für $0^g,0001$] auch bei uns endlich festgehalten werden sollte);
3. die Auf- oder Abrundung der fünften Dezimalziffer ist kenntlich zu machen, sodass nach Bedarf mit der Tafel auch etwas schärfer als mit einer rein fünfstelligen gerechnet werden kann.

Die Tafel umfasst denn auch neben einer Titel- und Einleitungsseite (mit deutschem Text) nur fünf Seiten, allerdings von 41 × 21 cm ohne

Rand gemessen, von denen jede einzelne Seite 10^g (10^c nach des Verfassers Bezeichnung) enthält; aufgezogen und zusammengelegt hat die Tafel also etwa das Format 45 × 25 cm und es ist fraglich, ob diese doch allzu grosse Fläche nicht ebenso lästig ist wie das Blättern nach einem bestimmten Grad. Auf dem obern und untern Rand sind neben *sin* α und *cos* α die Quadrantenregeln für die *sin* und *cos* von $(100^g + \alpha)$, $(200^g + \alpha)$, $(300^g + \alpha)$ angeschrieben. (Nebenbei bemerkt, erscheint es bei der heute so verbreiteten Uebung im Gebrauch dekadischer Ergänzungen manchen Rechnern, sofern es sich nur um Entnahme von *sin* und *cos* gegebener beliebiger Winkel aus einer Tafel für den ersten Quadranten handelt, bequemer, statt der Vertauschung der zwei Funktionen im zweiten und im vierten Quadranten, Nichtvertauschung im dritten, die zwei Funktionen nie zu vertauschen und dafür im **zweiten** und im **vierten** Quadranten (oder also bei ungerader erster Ziffer der dreistelligen Gradzahl) statt des gegebenen Winkels sogleich dessen Ergänzung auf zweihundert und vierhundert Neugrad zu lesen [z. B. statt $172^g,36$ sogleich $27^g,64$; statt $348^g,0125$ sogleich $51^g\ 98'\ 75''$ u. s. f.] und nur bei Winkeln im dritten Quadranten die Anfangszahl 2 der Neugrade wegzulassen.) Die *sin*- und *cos*-Werte sind mit dem Intervall 1' fünfstellig angegeben und es ist am Schluss der Zahl, wenn die fünfte Dezimalziffer aufgerundet (erhöht) ist, ein starker Punkt beigefügt; will man also bei der Rechnung mit der Tafel die sechste Ziffer einigermassen berücksichtigen, so ist eine fünfte Ziffer ohne Punkt unverändert zu lassen und es ist als sechste (durchschnittlich) 2 beizufügen, eine fünfte Ziffer mit Punkt um 1 zu erniedrigen und dann als sechste (durchschnittlich) 8 beizusetzen. Natürlich reicht die damit mögliche Schärfe der Rechnung nicht an die sechsstelliger Rechnung heran, ist aber dafür auch etwas bequemer und übertrifft immerhin die rein fünfstelliger Rechnung nicht unbedeutend. Auch die Proportionalteile der Tafel sind aus dem angedeuteten Grund nicht nur für die Differenzen von 1 zu 1 der fünften Ziffern, sondern von $^1/_2$ zu $^1/_2$ der fünften Ziffern angegeben. Z. B. ist, da *sin* $13^g,23 = 0,20632$, *sin* $13^g,24 = 0,20648$• ist, bei einfacher fünfstelliger Rechnung *sin* $13^g,2325 = 0,20632 + \frac{1}{4} \cdot 0,00016 = 0,20636$ zu setzen, bei Berücksichtigung der Abrundungszeichen aber ein wenig grösser, nämlich $0,20632_2 + \frac{1}{4} \cdot 0,00015_5 = 0,20636_1$. Der genauere (siebenstellig berechnete) Wert ist $0,206\,362_2$: dass Uebereinstimmung bis auf eine Einheit der sechsten Ziffer vorhanden ist, ist natürlich Zufall, aber durchschnittlich kommt man auf diesem Weg allerdings ziemlich über die Genauigkeit hinaus, die rein fünfstellige Rechnung geben kann, und hat doch nur eine fünfstellige Tafel von wenigen Seiten anzuwenden, die damit für fast alle Zwecke der Zugmessung und selbst der Kleintriangulierung ausreicht. (Auch das Beispiel des Verfassers selbst gibt nur 1,8 Einheiten der sechsten Dezimalstelle Fehler, nämlich siebenstellig

sin 394^g,8728 = — 0,0804508 statt 0,080449 fünf- bis sechsstellig aus der fünfstelligen Tafel des Verfassers.)

An Korrektheit scheint die neue Tafel nichts zu wünschen übrig zu lassen. Für eine künftige Auflage der Tafel (— die Aenderung kann ja auch in Stereotypplatten gemacht werden —) und für weitere Tafeln dieser Art, die der Verfasser vorbereitet, sei empfohlen, die Hälften *sin* und *cos* jeder Tafelseite durch einen stärkern Strich zu trennen und ebenso namentlich die Spalte mit dem Argument ' schärfer von den Tafelwerten abzutrennen. Die Tafel sei hiermit der Beachtung der Maschinenrechner empfohlen.

Stuttgart, September 1910. *Hammer.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Die Kat.-Aemter Paderborn I im Reg.-Bez. Minden, Kiel II im Reg.-Bez. Schleswig und Marburg II im Reg.-Bez. Cassel sind zu besetzen.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Die bisherigen Landmesser Albrecht in Witzenhausen, Stephan in Brilon und Tietjens in Trier sind zu Kgl. Oberlandmessern ernannt worden.

Abkürzungen: L. = Landmesser, O.-L. = Oberlandmesser, V. = Vermessungsrevisor, O.-L.-V. = Oberlandmesser und Vermessungsrevisor, V.-I. = Vermessungsinspektor, Sp.-K. = Spezialkommission, g.-t.-B. = geodät.-techn. Bureau.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Versetzt zum 1./4. 1911: O.-L. Kadow von Rinteln nach Osnabrück (Bez. der G.-K. Hannover); die L. Henne von Arolsen nach Marburg II, Runde von Cassel nach Hersfeld, Roccius von Rotenburg nach Arolsen, Keuck von Rinteln nach Minden i/W. (Bez. der G.-K. Münster), Herberger von Rinteln nach Cassel II mit amtl. Wohnsitz bis 1./7. 11 in Rinteln.

Generalkommissionsbezirk Hannover. Versetzt zum 1./9. 1910: L. Eylitz von Stolzenau nach Hannover (g.-t.-B. III); zum 1./4. 1911: O.-L. Kadow von Rinteln (G.-K. Cassel) nach Osnabrück (G.-K. Hannover).

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 2.** **Band XL.**

11. Januar.

Noch ein Beweis des Legendre'schen Satzes.

Von **E. Hammer.**

1. Der Beweis des Legendre'schen Satzes geht gewöhnlich vom „*cos*-Satz" des sphärischen und des ebenen Dreiecks aus, vgl. z. B. Jordan-Reinhertz, Handbuch III., 5. Aufl., 1907, S. 252 ff. oder meine Trigonometrie 3. Aufl., 1907, S. 523 ff. Andere Beweise gehen aus vom Sinus-Satz des sphärischen und des ebenen Dreiecks, so der von Müller, Zeitschr. für Vermess. 1894, S. 309, und der von Epstein, Zeitschr. für Vermess. 1907, S. 62; zu diesem möchte ich unten noch eine Bemerkung machen.

2. Es ist vielleicht angezeigt, zu bemerken, dass jede andre Gleichung der sphärischen Trigonometrie, die die Winkel des Dreiecks in den Seiten ausdrückt, natürlich ebenfalls einen Beweis des Legendre'schen Satzes liefern muss. Versuchen wir dies von der zur Berechnung der Winkel aus den Seiten am meisten benützten und wichtigsten Formel aus. Es seien a, b, c die Seiten eines sphärischen Dreiecks, in Längenmass genommen und sehr klein im Verhältnis zum Kugelhalbmesser r; die Fläche des sphärischen Dreiecks und die des ebenen Dreiecks mit denselben Seitenlängen a, b, c unterscheiden sich nur um eine Grösse 4. O., wenn $\frac{a}{r}$, $\frac{b}{r}$, $\frac{c}{r}$ als 1. O. angenommen werden. Es seien α, β, γ die Winkel des sphärischen, α', β', γ' die des ebenen Dreiecks, also

$$(1)\qquad \begin{cases} \alpha + \beta + \gamma = 180^\circ + \varepsilon \\ \alpha' + \beta' + \gamma' = 180^\circ. \end{cases}$$

Es ist dann z. B. mit $s = \frac{1}{2}(a + b + c)$

$$(2)\qquad tg\,\frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{\sin\frac{s-b}{r}\cdot\sin\frac{s-c}{r}}{\sin\frac{s}{r}\cdot\sin\frac{s-a}{r}}} \quad \text{und}$$

$$(3)\qquad tg\,\frac{\alpha'}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{s(s-a)}} = \sqrt{\frac{\frac{s-b}{r}\cdot\frac{s-c}{r}}{\frac{s}{r}\cdot\frac{s-a}{r}}}.$$

Ist nun z ein sehr kleiner Winkel, in analytischem Mass, so ist bis auf kleine Grössen 3. O. einschliesslich

$$\sin z = z - \frac{z^3}{6}, \quad \text{also}$$

$$\frac{\sin z}{z} = 1 - \frac{z^2}{6} \quad \text{und}$$

$$(4)\qquad \sqrt{\frac{\sin z}{z}} = 1 - \frac{z^2}{12},$$

bis zu der angegebenen Genauigkeitsstufe. Nach dieser Gleichung (4) wird bis auf kleine Grössen 3. O. einschliesslich:

$$(5)\qquad \frac{tg\,\frac{\alpha}{2}}{tg\,\frac{\alpha'}{2}} = \frac{\left[1 - \frac{(s-b)^2}{12\,r^2}\right]\left[1 - \frac{(s-c)^2}{12\,r^2}\right]}{\left[1 - \frac{s^2}{12\,r^2}\right]\left[1 - \frac{(s-a)^2}{12\,r^2}\right]}$$

$$= \left(1 - \frac{(s-b)^2}{12\,r^2}\right)\left(1 - \frac{(s-c)^2}{12\,r^2}\right)\left(1 + \frac{s^2}{12\,r^2}\right)\left(1 + \frac{(s-a)^2}{12\,r^2}\right)$$

oder rechts bis auf die Glieder mit r^2 im Nenner ausmultipliziert:

$$(6)\qquad \frac{tg\,\frac{\alpha}{2}}{tg\,\frac{\alpha'}{2}} = 1 + \frac{s^2 + (s-a)^2 - (s-b)^2 - (s-c)^2}{12\,r^2}.$$

Nun sieht man aber durch geeignete Zusammenfassung sofort (ohne dass man notwendig eine Zeile schreiben muss), dass

$$(7)\qquad s^2 + (s-a)^2 - (s-b)^2 - (s-c)^2 = 2\,b\,c$$

ist; es wird also

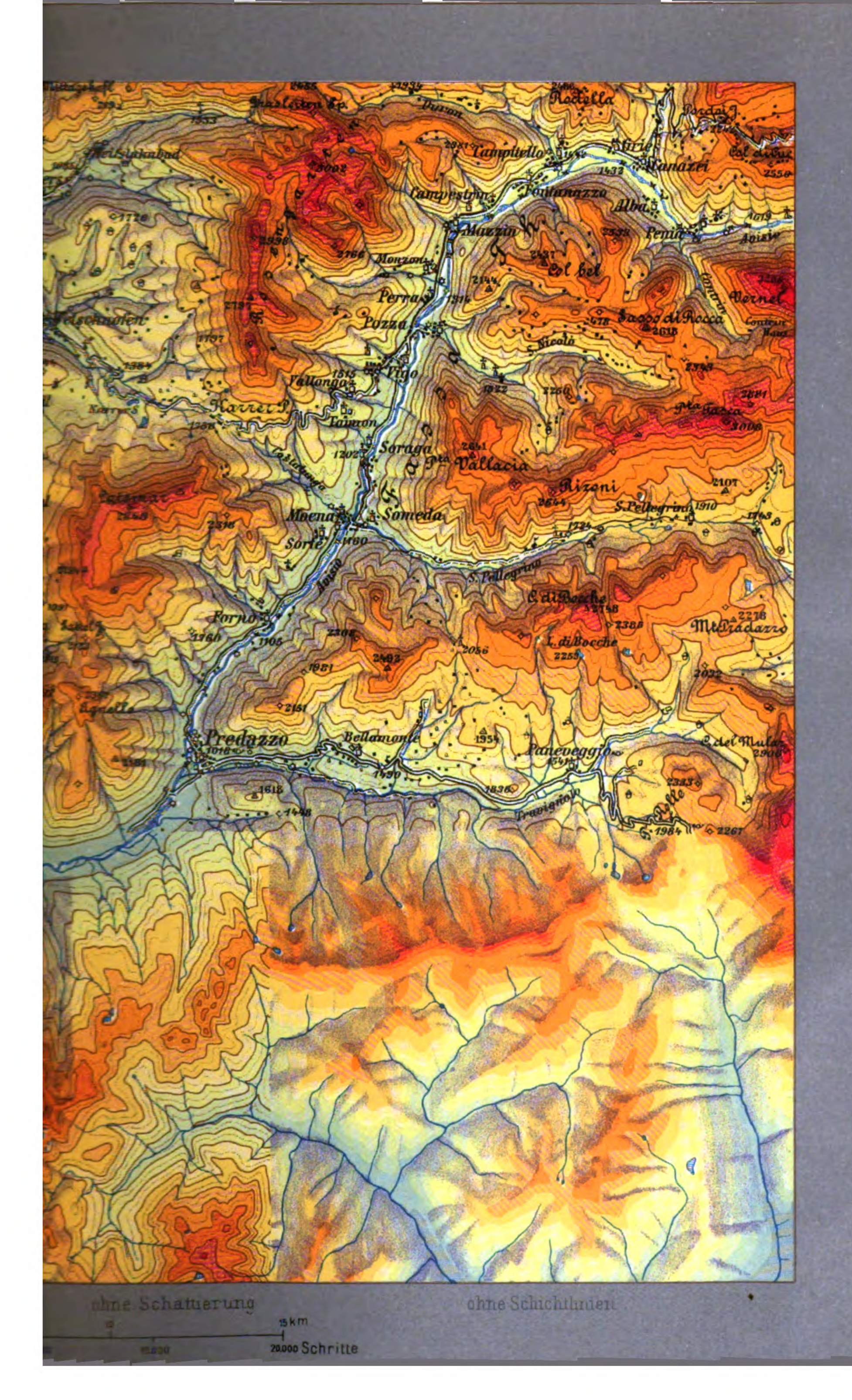
$$(8)\qquad \frac{tg\,\frac{\alpha}{2}}{tg\,\frac{\alpha'}{2}} = 1 + \frac{b\,c}{6\,r^2}.$$

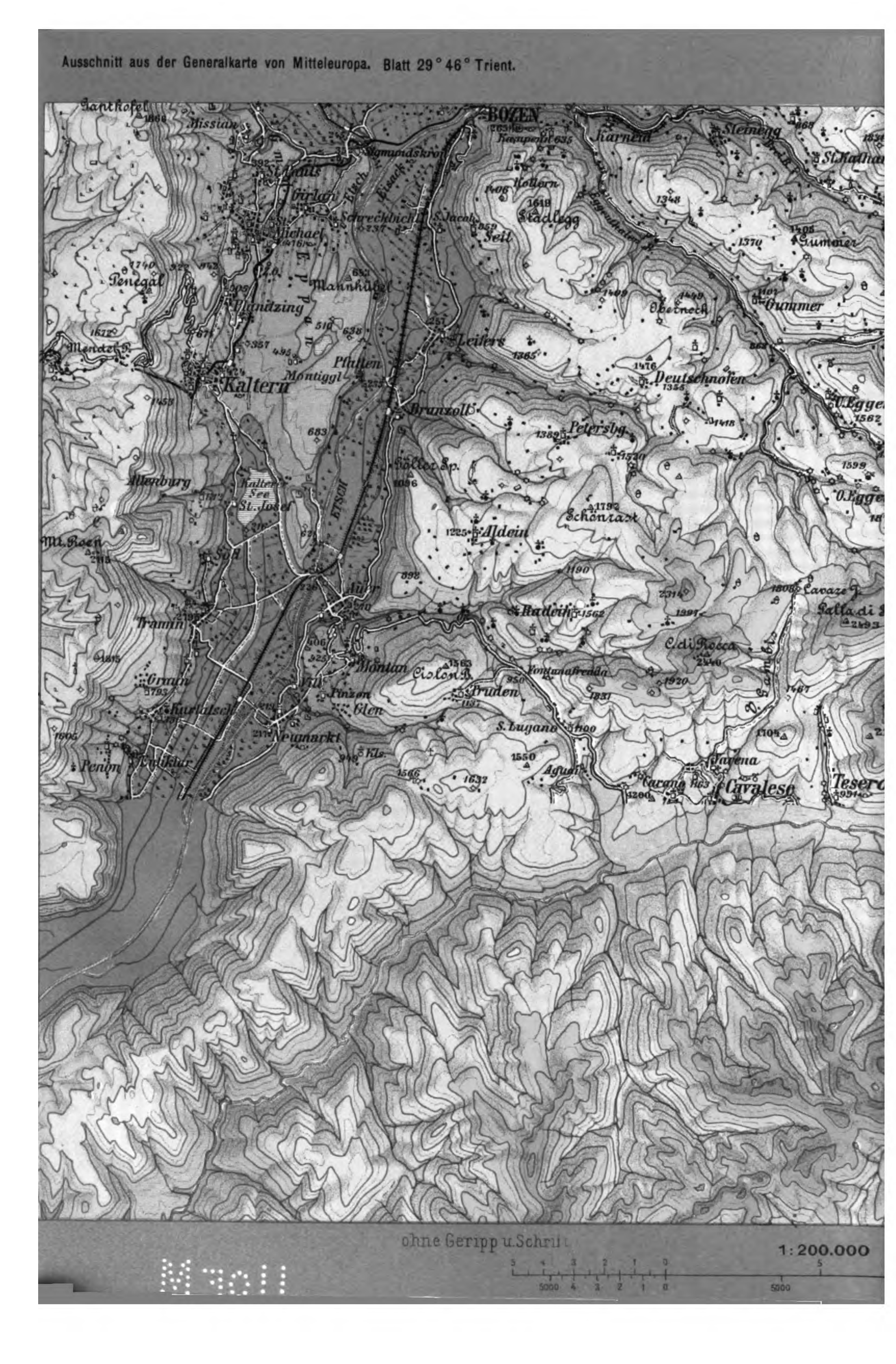
Auf der andern Seite sei der Unterschied der beiden Winkel α und α' gleich x, d. h.

$$(9)\qquad \alpha = \alpha' + x, \quad \text{so ist}$$

$$(10)\qquad tg\,\frac{\alpha}{2} = tg\left(\frac{\alpha'}{2} + \frac{x}{2}\right),$$

oder, da es sich bei den grössten geodätischen Dreiecken bei x nur um wenige $''$ handelt, so dass es stets als Differential von α oder α' angesehen werden darf:


Rodella
Campitello
Canazei
Campestrin
Fontanazza
Alba
Mazzin
Penia
Col bel
Perra
Vernel
Pozza
Sasso di Rocca
Vigo
Vallongo
Soraga
Vallacia
Rizoni
Moena
Someda
S. Pellegrino
Sorte
Forno
Predazzo
Bellamonte
Paneveggio
Travignolo
ohne Schattierung
ohne Schichtlinien
5 km
20.000 Schritte


Ausschnitt aus der Generalkarte von Mitteleuropa. Blatt 29° 46° Trient.
BOZEN
Missian
Girlan
Eppan
Mannhügel
Kaltern
Kalterer See
St. Josef
Montiggl
Pfatten
Leifers
Branzoll
Seit
Stadlegg
Kollern
Karneid
Steinegg
Gummer
Deutschnofen
Petersbg.
Aldein
Schönrast
Radein
Auer
Montan
Neumarkt
Pinzon
Glen
Truden
Cislon B.
Fontanafredda
S. Lugano
Aguai
Carano
Cavalese
Varena
Tramin
Kurtatsch
Penon
Altenburg
Mt. Roen
Penegal
Planitzing
Mendel P.
Etsch
Eisack
1:200.000

(11) $$tg\,\frac{\alpha}{2} = tg\,\frac{\alpha'}{2} + \frac{x''}{2\,\varrho''} \cdot \frac{1}{\cos^2\frac{\alpha'}{2}} \quad \text{oder}$$

(12) $$\frac{tg\,\frac{\alpha}{2}}{tg\,\frac{\alpha'}{2}} = 1 + \frac{x''}{\varrho''} \cdot \frac{1}{2\sin\frac{\alpha'}{2}\cos\frac{\alpha'}{2}} = 1 + \frac{x''}{\varrho''} \cdot \frac{1}{\sin\alpha'}.$$

Durch Gleichsetzung der rechten Seiten von (8) und (12) zeigt sich damit

(13) $$\frac{x''}{\varrho''} \cdot \frac{1}{\sin\alpha'} = \frac{b\,c}{6\,r^2} \quad \text{oder}$$

(14) $$x'' = \frac{b\,c\,\sin\alpha'}{6\,r^2} \cdot \varrho'' = \frac{F}{3\,r^2} \cdot \varrho'',$$

wenn F die Fläche des ebenen Dreiecks ist, die, wie schon oben angegeben, bis auf ein Glied $\frac{\cdots}{r^4}$ mit der des sphärischen übereinstimmt. Es ist somit

(15) $$\frac{F}{r^2} \cdot \varrho'' = \varepsilon'' \quad (= \text{Exzess in Sekunden}) \text{ und demnach}$$

(16) $$x = \frac{\varepsilon''}{3}.$$

Der Beweis scheint mir mindestens nicht umständlicher, als die bis jetzt bekannt gegebenen.

3. Die oben angedeutete Bemerkung zu dem vom Sinus-Satz ausgehenden Beweis von Epstein ist folgende.

Die Einführung der Gleichungen, a. a. O. S. 63,

$$b_0 = c_0 \cos\alpha + a_0 \cos\gamma \quad \text{und}$$
$$a_0 = c_0 \cos\beta + b_0 \cos\gamma$$

ist genetisch nicht recht begründet; auch sind α, β, γ die Winkel des sphärischen, nicht die des ebenen Dreiecks, wobei freilich einfach zu sehen ist, dass tatsächlich jene Winkel verwendet werden dürfen. Man kann aber auch (wenn statt a_0, b_0, c_0 bei Epstein wie oben a, b, c für die Längen der Dreiecksseiten geschrieben wird), nachdem aus

(17) $$\frac{\sin\frac{a}{r}}{\sin\alpha} = \frac{\sin\frac{b}{r}}{\sin\beta}$$

durch Entwicklung bis zu den Gliedern mit r^3 im Nenner erhalten worden ist

(18) $$\frac{a}{b} = \frac{1 - \frac{1}{6}\frac{b^2}{r^2}}{1 - \frac{1}{6}\frac{a^2}{r^2}} \cdot \frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\left(1 - \frac{1}{6}\left(\frac{b^2}{r^2} - \frac{a^2}{r^2}\right)\right) \quad \text{oder}$$

(19) $$\frac{a}{b} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\left(1 - \frac{1}{6\,r^2}\,(b^2 - a^2)\right)$$

folgendermassen fortfahren: Im ebenen Dreieck ist

(20) $$\frac{a}{b} = \frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'}$$

oder es ist gemäss (19)

(21) $$\frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'} = \frac{\sin\alpha}{\sin\beta}\left(1 - \frac{1}{6\,r^2}\,(b^2 - a^2)\right) \quad \text{oder}$$

(22) $$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'}\left(1 + \frac{1}{6\,r^2}\,(b^2 - a^2)\right).$$

Ist nun F wieder die Fläche des ebenen Dreiecks, noch jenseits unserer Genauigkeitsgrenze nicht verschieden von der des sphärischen, so ist der Exzess des sphärischen Dreiecks

(23) $$\varepsilon'' = \frac{F}{r^2}\cdot\varrho'';$$

um dieses F in (22) hineinzubringen, ist es offenbar in einer Seite und den Winkeln auszudrücken nach

(24) $$2\,F = \frac{a^2}{ctg\,\beta' + ctg\,\gamma'} = \frac{b^2}{ctg\,\alpha' + ctg\,\gamma'}.$$

Damit wird nämlich $(b^2 - a^2)$, was in (22) vorkommt, in F und den Winkeln α' und β' ausgedrückt

(25) $$b^2 - a^2 = 2\,F\,(ctg\,\alpha' - ctg\,\beta')$$

und somit nach (22)

(26) $$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'}\left(1 + \frac{F}{3\,r}\,(ctg\,\alpha' - ctg\,\beta')\right)$$
$$= \frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'}\left(1 + \frac{\varepsilon}{3}\,(ctg\,\alpha' - ctg\,\beta')\right),$$

wo ε in analytischem Mass genommen wird. An Stelle der rechten Seite von (26) lässt sich schreiben:

$$\frac{\sin\alpha'}{\sin\beta'}\cdot\frac{1 + \frac{\varepsilon}{3}\,ctg\,\alpha'}{1 + \frac{\varepsilon}{3}\,ctg\,\beta'} = \frac{\sin\alpha' + \frac{\varepsilon}{3}\cos\alpha'}{\sin\beta' + \frac{\varepsilon}{3}\cos\beta'} = \frac{\sin\left(\alpha' + \frac{\varepsilon}{3}\right)}{\sin\left(\beta' + \frac{\varepsilon}{3}\right)}.$$

Es ist demnach

(27) $$\frac{\sin\alpha}{\sin\beta} = \frac{\sin\left(\alpha' + \frac{\varepsilon}{2}\right)}{\sin\left(\beta' + \frac{\varepsilon}{3}\right)}.$$

Da diese Gleichung selbstverständlich auch auf γ, γ' in der Form

(28) $$\sin\alpha : \sin\beta : \sin\gamma = \sin\left(\alpha' + \frac{\varepsilon}{3}\right) : \sin\left(\beta' + \frac{\varepsilon}{3}\right) : \sin\left(\gamma' + \frac{\varepsilon}{3}\right)$$

ausgedehnt werden kann, und da ferner

(29) $$\alpha + \beta + \gamma = \alpha' + \beta' + \gamma' + \varepsilon$$

ist, so folgt aus ihr:

(30) $$\alpha = \alpha' + \frac{\varepsilon}{3} \qquad \alpha' = \alpha - \frac{\varepsilon}{3}$$
$$\beta = \beta' + \frac{\varepsilon}{3} \quad \text{oder umgekehrt:} \quad \beta' = \beta - \frac{\varepsilon}{3}$$
$$\gamma = \gamma' + \frac{\varepsilon}{3} \qquad \gamma' = \gamma - \frac{\varepsilon}{3},$$

der Legendre'sche Satz.

Höhenschichtenkarten.

Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems.

— Mit vier Textfiguren und einer farbigen Tafel. —

Von **Karl Peucker** in Wien.

(Fortsetzung von S. 23.)

III. Kritik älterer Höhenschichtenkarten.

Das aktuelle Problem der chromatischen Höhendarstellung auf Luftschifferkarten fordert zunächst eine vielstufige Reihe, und so tritt uns auch hier zunächst das Prinzip des kontrastierenden Farbenwechsels entgegen, das eine unbeschränkte Auswertung der ganzen Farbenmannigfaltigkeit zulässt. Lediglich ökonomische Rücksichten wirken hier hemmend.

Die Kritik einiger älterer Kartenwerke der Art soll die Eingänge zeigen, die zu einer mehr systematischen Behandlung der Frage führen.

1. Skalen kontrastierenden Wechsels (Ausführung).

Wir wählen die (I) „Höjdkarta öfver Finland“ von Gyldén, die im Massstab 1 : 1 120 000 1850 (in 6 Bl.) erschien, die (II) Leipoldt'sche Uebersichtskarte von Deutschland im Physikalisch-Statistischen Atlas des Deutschen Reiches vom Jahre 1876, (III) Harms' Wandkarte von Deutschland im Massstab 1 : 700 000 vom Jahre 1901 und die (IV) Höhenschichtenkarte von Bayern in 1 : 250 000 der älteren Ausgabe 1872—1905. Die Skalen sind nacheinander die folgenden:

(I)	900—1000'	weiss	(II)	über 700 m	gelb
	8—900'	gelb		5—700 „	orange
	7—800'	hellrot		3—500 „	lachsrosa
	6—700'	dunkelrot		2—300 „	zinnober
	5—600'	hellbraun		1—200 „	hellbraun
	4—500'	dunkelbraun		0—100 „	braun
	3—400'	hellgrün		unter 0 „	graubraun.
	2—300'	dunkelgrün			
	1—200'	hellblau			
	0—100'	dunkelblau.			

(III)	über 3000 m	weiss	(IV)	2500—3000 m	hellblau
	2500—3000 „	blau		2000—2500 „	dunkelbraun
	2000—2500 „	weiss		1600—2000 „	karmin
	1500—2000 „	hellgrau		1200—1600 „	violett
	1000—1500 „	grau		900—1200 „	braun

(III)	700—1000 m	rotbraun		(IV)	700— 900 m	dunkelgrau
	500— 700 „	rotorange			6— 700 „	grün
	400— 500 „	grau			5— 600 „	hellgrau
	300— 400 „	hellgrau			4— 500 „	lachsrosa
	200— 300 „	weiss			3— 400 „	vollgelb
	100— 200 „	hellgrün			2— 300 „	hellgelb
	33— 100 „	grün			1— 200 „	graugrün
	0— 33 „	blaugrün			0— 100 „	hellgraugrün.
	unter 0 „	graugrün.				

Gyldéns Skala (I) wird sich den Luftschiffern empfehlen durch die einfache Regelmässigkeit, mit der das Prinzip des kontrastierenden Wechsels befolgt erscheint.[1]) Auch der Anschluss, der im grösseren Teile der Skala an die Farbenfolge im Spektrum genommen ist [blau, grün, (stumpfes) gelb, rot], erhöht die leichte Merkbarbeit der Farbenfolge.[2]) Nur lassen bei gelbem Lampenlicht die drei obersten Schichtenfarben sich schlecht unterscheiden, auch dürfte sich Blau für die ans Meer stossenden Stufen wenig empfehlen. Skala (II) ist für das vorliegende Problem von Interesse, weil hier die praktische Ausführung etwas ganz anderes gegeben hat, als die theoretische Absicht zu geben dachte. Die Wirkung der Skala (II) auf der Karte ist durchaus die unstete des kontrastierenden Wechsels, dem beigegebenen Text nach aber ist sie eine Farbenreihe mit stetiger Steigerung! Theorie und Praxis haben hier nicht organisch zusammengearbeitet — eine Forderung, die zu erfüllen gerade dem neuen Problem gegenüber unerlässlich wird. Wir kommen noch darauf zurück. Skala (III) ist von Wert, weil Harms mit ihr eine völlig zwanglose, eine momentane Erfassung der Höhenverhältnisse anstrebte und bis auf — später verbesserte — Einzelheiten auch erreicht zu haben glaubt. Auf momentane Erfassbarkeit der Höhenverhältnisse auf seiner Karte muss es ja auch dem Luftschiffer ankommen. In der Natur selber sieht er sie nicht, kennen muss er sie aber; also: muss sie ihm die Karte zeigen. Hierbei muss die Wiederholung derselben Farbe verwirrend wirken; Weiss kennzeichnet gleichzeitig die Höhen von 2—300, von 2000—2500 und drittens noch die Kulminationen auf dem Kartenbilde. Es ist sehr belehrend, dass sich Harms in späteren Karten veranlasst gefunden hat, von dieser Wiederholung des Weiss abzugehen.[3]) Auch die Wiederholung derselben Farben-

---

[1]) In der Tat hat sich allerjüngsten Datums ein solches Vorschreiten in Sättigungspaaren „nach zahlreichen Versuchen über die beste plastische Darstellung“ als „die zweckmässigste“ Skala ergeben — für Luftschifferkarten. Die Karten geben „ein sehr gutes, klares und plastisches Bild“ . . . (Moedebeck: „Die Luftschifferkarten des Deutschen Luftschifferverbandes“, Pet. Mitt. 1909, S. 288 und hier V. 2.)

[2]) Also wieder eine Vorwegnahme der Idee der Farbenplastik?

[3]) Schulkartographische Grundsätze IV. Ein Begleitwort zu der Schulwandkarte von Europa. — 1905.

folge für ungleiche Schichtenfolgen kann verwirren — zumal auf Einzelblätter einer Karte grösseren Massstabes verteilt, wie sie der Luftschiffer haben muss. Die Folge Grau-Hellgrau-Weiss gilt bei Harms sowohl für 500—300 nach unten, als für 1000—2500 nach oben. Nach Skala (IV) ist die bekannte bayrische Höhenschichtenkarte ihrerzeit im Kgl. Topographischen Bureau zu München gedruckt worden, und der Direktor des Bureaus, Generalmajor Heller, sagt heut von ihr[1]): „Die einzelnen Farbbänder geben wohl die Höhenschichten rasch leserlich, allein der Aufbau des Geländes kommt durch die Farben in keiner Weise zum Ausdruck.“

Kommt es nun für den Luftschiffer darauf an, dass er die „Höhenschichten rasch lesen“ kann, oder darauf, dass er „den Aufbau des Geländes“ momentan erfasst?

General Heller berührt mit seinem Urteil den Angelpunkt des ganzen Problems. Der Luftschiffer sieht zunächst noch die Lösung vor allem in der raschen Leserlichkeit der Höhenschichten[2]), der Kartograph sieht sie vor allem in der Anschaulichkeit des Geländeaufbaues. *Es gilt hier zunächst einmal Karten zu machen, die auch der Forderung des Kartographen gerecht werden. Aber nur in gebirgigem Gelände, mit dem der Luftschiffer nicht von vornherein vertraut ist, wird sich dann entscheiden lassen, welche Darstellungsart die absolut brauchbare ist.*

Mit dogmatischen „Forderungen“ allein kommt man nicht zum Ziele. —

Dem Verfasser liegen Bl. 14 und 16 der nach Skala (IV) gedruckten Karte vor. Bei gelbem Lampenlicht versagt dieses im Gebirge fast ganz infolge der nahen Verwandtschaft der drei gelbrötlichen Schichten von 2—500 m. Auch die stumpfen graubraunen Schichten (zwischen 700 und 1600 m) auf Bl. 14 wirken bei solcher Beleuchtung noch weniger scharf unterscheidbar wie am hellen Tage.

Bei den drei letzten Skalen fällt die Ungleichmässigkeit in der Augenfälligkeit der Kontraste auf. Das macht: es fehlt ihrer Anlage jede Systematik.

Schon Ingenieurmajor August Papen, der Klassiker der Höhenschichtenkarten mit kontrastierendem Farbenwechsel, hatte im Verein mit dem Geogr. Institut von Ravenstein 1857 einen Gedanken, der unwiderstehlich zu strenger Systematik hinführen muss, wie fern sie selber einer solchen damals auch blieben und notwendig bleiben mussten. Sie gaben dem richtigen Gefühle Ausdruck, dass zur Brauchbarkeit der Höhenschichtenkarten die gleichmässige Lesbarkeit, die Einheitlichkeit des Farbenbildes auf den Karten der verschiedensten Gebiete ge-

---

[1]) Generalmajor Heller: Die Tätigkeit des bayer. Topographischen Bureaus in den letzten 10 Jahren. — München 1908, S. 15.

[2]) Der vor Jahresfrist niedergeschriebene Satz galt nur bis zur Berliner Zeppelin-Konferenz über die Luftschifferkarte.

höre. Der Vorbericht zur ersten Lieferung der Papen'schen Karte enthält den Schlusssatz:

„. . . Noch ein Wunsch möchte hier ausgesprochen sein: dass nämlich künftige Herausgeber hypsometrischer Karten sich möglichst gleicher Farbentöne für gleiche Höhenstufen bedienen möchten. Wenn hierfür die vorliegende Schichtenkarte als Richtschnur in Vorschlag gebracht wird, so geschieht es, weil eben im Gebiete hypsometrischer Spezialkarten zu diesem Zwecke bis zur Stunde noch nichts Brauchbareres vorliegen dürfte. Wir sprechen diesen Wunsch in der sicheren Voraussicht aus, dass die Zahl hypsometrischer Karten sehr bald bedeutend anwachsen und ihre Brauchbarkeit nur erhöht werden wird, wenn alle auch äusserlich gleichmässig lesbar erscheinen." [1])

Die 17 Farbenstufen der Karte waren die folgenden:

15—20000′	zartrosa	1500—2000′	grün
10—15000′	weiss	1000—1500′	grau
5—10000′	rotbraun	500—1000′	rotbraun
4500— 5000′	gelborange	4— 500′	gelb
4000— 4500′	violett	3— 400′	hellgelb
3500— 4000′	weiss	2— 300′	hellblau
3000— 3500′	rotorange	1— 200′	zartrosa
2500— 3000′	blau	0— 100′	hellbraun.
2000— 2500′	rosa		

[1]) Die Papen'sche Karte erscheint heute interessant genug, um hier auch den Eingang jenes Vorberichtes (1857) bezw. der „Erläuterungen" (1858) vom Geogr. Institut A. Ravenstein nachzuholen:

„. . . August Papen, der rühmlichst bekannte Herausgeber der grossen Karte des Kgr. Hannover in 82 Blättern — welche jüngst Alexander von Humboldt mit Recht als ein schwer zu erreichendes Muster talentvoller Arbeit bezeichnete —, war einer der ersten, welcher die sich entwickelnde neue Darstellungsweise des Terrains nach Schichten gleicher Höhe zu praktischer Ausführung brachte. Seine erste in dieser Richtung unternommene geographische Arbeit datiert aus dem Jahre 1844. Es ist das Haupthöhennetz zur topograph. Karte des Kgr. Hannover i. M. 1 : 1000000. Seitdem war Papen unausgesetzt mit der Vervollkommnung der neuen Methode beschäftigt, und fand bald, dass eine entsprechende Farbengebung das Erkennen und Unterscheiden der durch die Kurven gleicher Höhe (Horizontalen) ausgedrückten Höhenzonen (Schichten) ungemein erleichtern würde. Seine desfallsigen Versuche gelangen und von diesem Augenblicke an fasste er den schönen Gedanken der Herausgabe einer **Höhenschichtenkarte von ganz Europa** nach gleichem Massstabe und gleichem Prinzip. . . . . Es ist begreiflich, dass diesem allen ein fleissiges Studium der vorhandenen Quellen vorangehen musste, dessen Ergebnis der Verfasser mit unermüdlichem Fleisse und seltener Sorgfalt in vielen Tausend Ziffern auf die vorhandenen besten topographischen Karten (nur allein für Deutschland über 1500 Blätter) eintrug, hiernach die Kurven gleicher Höhe präzisierte, die Schichten in Farben setzte und endlich das Ganze auf den kleineren Massstab seiner Höhenschichtenkarte reduzierte. . . ." (Entnommen dem Exemplar der Papen'schen Höhenschichtenkarte von Zentraleuropa im K. u. K. Kriegsarchive zu Wien.)

Wenn eine Skala als Richtschnur und Muster gelten soll, so muss ihr etwas zur Nachfolge Zwingendes innewohnen; und dieses Zwingende könnte nur jene strenge Systematik sein, die von der unübertrefflichen Zweckdienlichkeit der einmal gewählten Farbenfolge ein für allemal überzeugt. Es hat sich aber unter den Nachfolgern Papens niemand gefunden, der nicht geglaubt hätte, die Höhenskala zweckdienlicher ordnen zu können, selbst innerhalb des gleichen Prinzips, nämlich „das Erkennen und Unterscheiden der Höhenzonen“ durch einen kontrastierenden Wechsel der Farben zu treffen.[1])

Immerhin hat man an eine systematische Befolgung des Darstellungsprinzips bisher noch nicht gedacht. Wir werden sogleich sehen, zu welchem Ergebnis ein solcher Versuch führt.

Die Aufgabe sei, eine Karte von Gebietsteilen Mitteleuropas in Abständen von 100 zu 100 m bis 1000, von 200 zu 200 m bis 2000 m und von 500 zu 500 darüber hinaus[2]) mit Farben nach dem Prinzip des kontrastierenden Wechsels zu versehen. Die höchste Schicht mit „über 4000“ angenommen, macht das 20 Farbenschichten. Aus ökonomischen Rücksichten sind diese 20 verschiedenen Farbentöne mit der tunlichst kleinsten Anzahl von Druckplatten in einer bequemen Technik (Lithographie und Schnellpressendruck) zu erzeugen.

Die Farben müssen lichtecht und auf der Karte gegen Feuchtigkeit möglichst geschützt sein (Lackanstrich), auf Hanfpapier gedruckt (dünn, leicht, haltbar — 100 Stück z. B. der 67 cm langen und 49 cm breiten (österr.) Generalkarte von Mitteleuropa in 1 : 200 000 ergeben ein Pack von nur 1 cm Dicke und 2,83 kg Gewicht! —). Die Kontraste der einzelnen Schichtfarben dürfen bei gewöhnlichem Lampenlicht nichts an Schärfe verlieren, die Farben müssen durchsichtig sein (Lasurfarben) und nirgends so dunkel, dass nicht die Schrift leserlich bliebe und die — allfällig für nötig befundene — (aber stets sehr offen zu haltende) Geländeschraffierung oder -Schummerung noch ein Bild gäbe. Endlich müssen blaue Töne dem Meere ferngehalten werden, sowie schwerere und rötliche Farben den Schichten mit reicher Besiedlung — in Rücksicht auf das Zinnober der aëronautischen Signaturen, denen durchweg eine gute Folie (zarte, graue, blaue,

---

[1]) Selbst H. Ravenstein in seiner verdienstlichen Studie: „Kritische Betrachtungen über Vor- und Nachteile von Aëronautischen Landkarten, gedruckt in Höhenschichtenmanier, System Major v. Papen, und gewöhnlicher, braun getönter Manier“ (Frankfurt a/M., Juli 1909), bringt in der beigegebenen Höhenschichtenkarte von Rheinhessen etc. als „System Papen“ nicht die Papen'sche Farbenfolge, sondern die Skala (von unten nach oben): Weiss, grün, weiss, weissgelb, rosa, hellblau, gelb, hellorange, violett, blaugrün, weiss, rosa, dunkelblau, orange.

[2]) So im Anschluss an briefliche Angaben von Herrn Oberstl. Moedebeck.

grüne Farben) unterliegen muss. Die Gegensätze im Wechsel sind nur bei allgemeinen Gefällsknickungen zu verstärken.

Die geforderte Reihe von 20 Farbstufen lässt sich von 3 Platten in Vollton und Raster je einer der bekannten (Pigment-) Grundfarben Gelb (g), Rot (r) und Blau (b) drucken. Bezeichnen g, r, b die entsprechenden Volltöne, so bewerten $\frac{g}{2}$, $\frac{r}{2}$, $\frac{b}{2}$ die entsprechenden Halbtöne. Wir haben dann 6 einfache und 13 durch Ueberdrucken entstandene Farbentöne — von diesen 12 durch zweifaches, nur einer durch dreifaches Ueberdecken (nämlich der 3 Halbtöne zu Braungrau) — dazu das Weiss der Papierfarbe.

Denkt man sich diese 20 Farben um Weiss in zwei konzentrischen Kreisen so geordnet, dass der äussere Kreis die vollen Grund- und Mischfarben in ihrer natürlichen Folge gibt, der innere die entsprechenden einfachen und gemischten Halbtöne, so zeigt dieser Farbenkreis, in zwei Reihen aufgelöst, folgende Anordnung der — zugleich nach der verwandtschaftlichen Folge bezifferten — Farben:

1. Weiss,	2. Hellgelb	.	19. Hellorange	.	18. Hellrot	.
Innenkreis:	$\frac{g}{2}$		$\frac{g+r}{2}$		$\frac{r}{2}$	
	3. Gelb,	4. Gelborange,	5. Orange,	6. Rotorange,	7. Rot,	8. Rotviolett
Aussenkr.:	g	$g+\frac{r}{2}$	$g+r$	$\frac{g}{2}+r$	r	$r+\frac{b}{2}$

20. Grau	17. Hellviolett	.	16. Hellblau	.	15. Hellgrün	.
Innenkr.:	$\frac{r+b}{2}$		$\frac{b}{2}$		$\frac{b+g}{2}$	
	9. Violett,	10. Blauviolett,	11. Blau,	12. Blaugrün,	13. Grün,	14. Grüngelb
Aussenkr.:	$r+b$	$\frac{r}{2}+b$	b	$b+\frac{g}{2}$	$b+g$	$\frac{b}{2}+g$

Um also dem Grundprinzip der Skala zu genügen, hat man nur immer eine Nebeneinanderstellung jener natürlichen Nachbarfarben zu vermeiden. Die Kontraste in der Abstufung können dann in folgenden Gegensätzen liegen:

Einfache Farbe	:	Gemischte Farbe,	z. B. $b:(r+b)$
Halbton	:	Vollton,	„ $\frac{r}{2}:r$
Hell	:	Dunkel,	„ $g:\left(\frac{g}{2}+b\right)$
Farbe	:	Gegenfarbe	„ $r:(g+b)$.

Die Sprünge bringt man durch Häufung der Gegensätze in einem Paare hervor, indem man z. B. helle und dunkle Komplementärfarben in Halb- und Tuschton nebeneinander stellt, wie $\frac{g}{2}:(r+b)$. Wenn in einer langen Skala sich solche Sprünge nicht vermeiden lassen, so wären die zu ihrer Anbringung geeignetsten Isohypsen: die 100 m-Linie — sie umzieht wichtige Bodenanschwellungen am Rhein und in Norddeutschland —, die

500 m-Linie — als Leitlinie französischer und der deutschen Mittelgebirge —, auch die 700 m-Linie darf auffallen — sie kennzeichnet wichtige Unterschiede in der Rückenhöhe der Mittelgebirge, vor allen aber bezeichnet sie (nach Moedebeck) für Luftschiffe die obere Grenze der niedrigen Fahrt —, die 1000 m-Linie endlich bildet in Süddeutschland den Saum der Alpen, und die 1600 m-Linie den oberen Abschluss des Talsockels, über dem sich die zentralen Alpengruppen erheben — zugleich aber auch die Kulmination der deutschen Mittelgebirge.

Erwägt man, dass die Anzahl der möglichen Umstellungen in der Reihenfolge von 20 Farben eine 19stellige Zahl (!) ausmacht[1]), so leuchtet ein, dass bei allen oben angeführten Einschränkungen diese mit dem Darstellungsprinzip gegebene Systematik immer noch eine unübersehbare Reihe von Lösungen zulässt. Es ist also mit Höhenschichtenkarten nach kontrastierendem Wechsel von vornherein das ausgeschlossen, was Papen-Ravenstein schon vor einem halben Jahrhundert erstrebt haben, und dessen die Flugkarte der Zukunft einmal zwingend benötigen wird, nämlich: die allgemeine Einheitlichkeit des chromatischen Ausdrucks der Höhenschichten.

Die tiefer liegenden Ursachen dieser Systemlosigkeit des Papen'schen Darstellungsprinzips wird die Vergleichung mit den anderen Prinzipien der Höhendarstellung lehren.

2. Die Hauslab'schen Skalen.

Franz von Hauslab, der die ersten Höhenschichtenkarten (1828) gezeichnet, hat zugleich auch das in ihrer Darstellung gestellte Problem zuerst mit bewusster Systematik zu lösen versucht. 1842 hat er — am Naturforschertage zu Graz — hierüber die erste öffentliche Mitteilung gemacht. Er wählte von vornherein das Prinzip der stetigen Steigerung und entschied sich unter den, wie er glaubte, hierin nur eben möglichen Skalen für eine Steigerung ins Dunkle („je höher, desto dunkler“) vor allem deshalb, weil bei dem stärkeren Bewohntsein der Talgründe und Tiefebenen die Schrift bei Anwendung des umgekehrten Grundsatzes „schwieriger zu lesen wäre“. [2])

Diese Begründung ist ja ohne weiteres auch für Luftschifferkarten gültig.

Die praktische Kartographie befolgte die Lehren des Meisters, freilich nicht durchweg streng in seinem Sinne. Kořistka (Prag) und Streffleur (Wien), das Militärgeographische Institut in Wien, August Petermann in

---

[1]) Nach der Permutationsformel $P_{(n)} = 1.2.3.4.5 \ldots n$.

[2]) Fr. v. Hauslab: „Ueber die graphischen Ausführungsmethoden von Höhenschichtenkarten.“ S.-A., Wien 1864, S. 3.

Gotha, in besonders treuer Nachfolge aber Anton Steinhauser (Wien) sind hier zu nennen.

Hauslab lehrte eine einfarbige Skala mit stetiger Steigerung ins Dunkle und eine vielfarbige.

„Bedient man sich einer Farbe,“ sagt er[1]), „und hat viele Schichtenzonen zu unterscheiden, so tritt der Nachteil ein, dass die Stärkenunterschiede so gering und schwer auffassbar werden, dass man sehr leicht an voneinander entfernten Stellen der Karte in Zweifel kömmt, ob sie ein und derselben Zone, oder der nächst höheren oder nächst tieferen angehören. In diesem Falle ist es daher zweckmässiger, wenn man die Farbe statt flach — mittels Strichen, deren aufeinander liegende Lagen man leicht unterscheiden und zählen kann, aufträgt. Auf diese Art lassen sich unschwer fünf bis sechs Abstufungen unverwechselbar deutlich ersichtlich machen. . . . Diese Ausführungsart lässt sich aber nur in jenen Fällen, wo eine geringe Schichtenzahl für den Zweck genügt, anwenden, da sie leicht, wenn man sie noch in mehreren Zusammensetzungen weiter ausbilden wollte, undeutlich wird. . . . Bedingt daher der Zweck eine grössere Anzahl von Schichten, so ist es am besten, mehrere verschiedene Farben anzuwenden.“

Die grossen Kartenwerke der Folgezeit, die sich des Prinzips der stetigen Steigerung ins Dunkle bedienten, haben nun diesen klar ausgesprochenen Lehren geradezu entgegen gehandelt. Was heut sich immer zwingender als Notwendigkeit herausstellen wird, dazu lag eben damals noch keine Nötigung vor, nämlich die Höhendarstellung einem Studium zu unterziehen. Wir sehen das gerade an Karten, die ihrem sorgfältig dem Zweck angepassten topographischen Inhalte nach, wie in der Sauberkeit des Druckes mit Recht als Muster gelten. So geben Ravensteins „Karte der Ostalpen“ und diejenige der „Schweizer Alpen“ im Massstab 1 : 250000 ihre Schichten durchaus nicht, wie Hauslab aus reicher Erfahrung heraus für Darstellungen mit mehr als 5 oder 6 Abstufungen empfiehlt, in mehrfarbiger Ausführung, sondern lediglich in Nuancen ein und desselben stumpfen Braun, das von Weiss an durch volle 13 Stufen hindurch mit einem (im Prinzip) farblosen Dunkelgrau seinen oberen Abschluss findet. Das Grün auf diesen Kartenblättern ist keine Höhenfarbe, sondern bezeichnet unabhängig von der Höhenlage die ebenen Talsohlen. Ohne dieses Grün aber ist diese im Eindruck einfarbige Höhenschichtenfolge von vier Farbenplatten gedruckt.

Die als „Uebersichtskarte“[2]) (vom Deutschen und Oesterreichischen

[1]) a. a. O. S. 5.

[2]) Von analogen Höhenschichtendarstellungen mit Hauslab's Skala in antihauslabscher Ueberdehnung seien noch folgende Kartenwerke angeführt:

1. Orographische u. Hydrographische Uebersichtskarte des Königr. Bayern

Alpenverein) herausgegebene Ravenstein'sche Ostalpenkarte im Massstab 1:500000 enthält (in den Ausgaben, die bis zum Herbst 1909 vorlagen) 9 Abstufungen von Weiss bis Dunkelbraun, und man muss sagen: Wäre das Ziel der kartographischen Höhendarstellung eine Verebnung der Alpen (für das Auge), es wäre nahezu erreicht.[1])

Man hat vier Platten aufgewendet, um diese vernichtende Wirkung zu erzielen.[2]) Es ist von ganz besonderem Werte, dass neuerdings Ravenstein selbst diese Ansicht bestätigt. Er fordert nämlich von der „braun getönten Höhenschichtenkarte“ als der „Luftschifferkarte der Zukunft“[3]), „sie soll an möglichst vielen Gebirgssätteln, Pässen, Talanfängen und Abzweigungen u. s. w. recht kräftige, deutliche, vielleicht rote Höhenzahlen aufweisen“ ..., „auf Grund deren die nötigen Höhenunterschiede leicht zu ermitteln sind und die Höhensteuerung eingestellt werden kann.“[4])

Das wären also Bilder, bei denen man hinzuschreiben muss, was sie vorstellen sollen. — O! — Muss man wirklich erst Kartograph geworden sein, um so etwas zu können? Oder im Ernst: Warum dann überhaupt erst Höhenfarben? Damit man die Höhenunterschiede an den Zahlen ermittle, dazu genügten doch wahrhaftig blosse Niveaulinien mit etwas Schummerung!

Die Kartographie hat zwei Hauptprobleme zu lösen, einmal das Problem: die sphärische Form der Erdoberfläche gesetzmässig zu verebnen — zum zweiten das Problem: die natürlichen Formen der Erdoberfläche für die Anschauung gesetzmässig zu verkörpern.

Diese gesetzmässige Lösung, an die man ja schon in allernächster Zeit

---

(r. d. Rheins). Herausg. v. d. Kgl. Oberbaubehörde, Staatsminist. d. Innern 1888. Gedruckt i. d. Lith. Anstalt Dr. Wolf & S., München. 15 Stufen in ziemlich stumpfem Braun: 0—900 alle 100 m, bis 1500 alle 300 m, bis 3000 alle 500 m, 3—4000 m. 1 : 750000.

2. Höhenschichtenkarte des Grossherzogtums Baden v. Un.-Prof. Dr. L. Neumann (Freiburg i/Br.). Herausgegeben v. Gr. Bad. Stat. Bureau. Gedruckt im Geogr. Inst. zu Weimar u. Wien. Verlag Engelh., Stuttgart — Forschungen z. D. Landes- u. Völkerkunde VII/1. 15 stumpfbraune Stufen je 100 m. 1:300000.

3. „Höhenschichtenkarte Ost- u. Westpreussens“ v. A. Jentzsch u. G. Vogel, herausgegeben v. d. Physikal.-Oekonom. Gesellsch. zu Königsberg i/Pr. 16 Stufen in Braun (bis Schwarz mit weissem Gipfelpunkt) je 20 m. Bei 200 m Sprung; sonst wellenförmige Durchführung, um die Unterscheidbarkeit zu wahren. 1 : 300000.

[1]) Auch Penck sagt von dieser Karte in „Neue Karten und Reliefs der Alpen“, Leipzig 1904, S. 47: „Das Kartenbild ist ziemlich monoton braun“ ...

[2]) In erfreulichem Gegensatze hierzu zeigt H. Ravenstein a. a. O. S. 6 an, dass „bei der gegenwärtig in Druck befindlichen Karte der Ostalpen 1:500000 ... ein reliefartiges Bild ... eklatanter zum Ausdruck“ kommen werde als bei der 250000-teiligen.

[3]) a. a. O. S. 10 f. — [4]) Ebenda S. 11.

ernstlich herantreten wird, wird zeigen, mit welch einem Minimum von Mehraufwand sie heute schon möglich ist.

Hauslab hat in seiner vielfarbigen Skala erste Grundlagen hierfür geschaffen, wenn auch noch ohne Rücksichtnahme auf die exakten Farbenwerte. Er sagt hierzu: „Soll aber die Karte die Vorstellung, die Phantasie unterstützen, daher den Eindruck eines wirklich guten, einheitlichen, plastischen Bildes machen, so müssen folgende Grundsätze aufgestellt und befolgt werden:

I. Trotz der Verschiedenheit der Farben muss als Totaleindruck eine Stufenleiter „je höher, desto dunkler“ hervorgebracht werden.

II. Die Farben müssen deutlich unterscheidbar, untereinander unverwechselbar und bestimmt verschieden benennbar gewählt werden.

III. Muss ihre Reihenfolge so geordnet werden, dass zwar deutlich unterscheidbare, aber nicht grell entgegengesetzte oder abstechende Farben nebeneinander zu stehen kommen, weil sonst die zur Einheit unumgänglich nötige Harmonie zerrissen wird und ein Eindruck von körperlichen Massen nicht hervorgebracht werden kann; kurz, die Farben müssen, wenn auch verschieden, doch zu einem Ganzen assimiliert sein.

Man soll erkennen können:

1. Die plastische Hauptform —
2. Was höher, was tiefer ist —
3. Wie hoch ein Punkt ist.“

In diesen Fundamentalsätzen jeder höhenplastischen Darstellung hält lediglich das „je höher, desto dunkler“ der Kritik nicht stand, aber doch wieder nur insofern, als es für die exakte Hypsochromatik notwendiger Einschränkungen und Umdeutungen bedarf. Es ist sehr bemerkenswert, dass sich speziell bei den zusammenfassenden Forderungen Hauslabs (1., 2. und 3.) die randliche Bemerkung von der Hand Oberstl. Moedebeck's fand: „Ganz gewiss!“ — —

Eine der schönsten nach dem System Hauslab's gedruckten Karten ist Anton Steinhauser's „Hypsometrische Uebersichtskarte der Alpen“ im Massstab 1 : 1 700 000 vom Jahre 1874.[1]) Sie zeigt, wie Hauslab einmal sagt, dass „die Alpen weder eine Gebirgskette“ sind, „noch drei nebeneinander laufende abgesonderte Ketten, sondern eine am Rande ziemlich scharf begrenzte Masse, zerschnitten durch mehrere Furchen“. Sie offenbart die geradezu grundstürzenden Vorzüge des Systems, sie lässt aber auch die Mängel erkennen, die ihm noch anhaften, die Mängel zum mindesten für den heut vorliegenden Zweck: Die Karte ist stumm. Der Luft-

[1]) Wien, bei Artaria & Co. Sie gibt 18 Höhenstufen in 15 Farbenstufen (bis 100, 300, 500, 1000 Par. Fuss: Weiss), ab 1000′ je ebensoviel Stufenhöhe. Ueber die Farben selbst s. Schattenpl. u. Farbenpl. S. 88. Ueber andere Hauslab-Karten vergl. ebenda S. 17—19.

schiffer braucht beschriebene Karten. Nun kommt die meiste Beschreibung in die Täler. Die Schrift wird also deren helle Bänder wie mit einem schwarzen Schleier überziehen, wird sie somit dem Dunkel der höheren Schichten angleichen. Diese Verschleierung des Gegensatzes zwischen Hell und Dunkel, zwischen Tief und Hoch, Tal und Kamm gleicht dem Ergebnis: Die Darstellung nach dem Hauslab'schen Prinzip der stetigen Steigerung ins Dunkle würde sich für eine aëronautische Uebersichtskarte der Alpen nicht eignen. — Auf ihnen „unschwer den niedersten und den breitesten Pass über einen Gebirgszug zu finden", wie es Graf Zeppelin fordert, wäre nicht möglich. Man beachte, wie auf der Steinhauser'schen Alpenkarte die schwarze Eisenbahnlinie über den Brenner das an sich helle Bild des Passes völlig verdeckt. Dazu käme, dass alle Schrift, die auf die oberen Schichten fiele, auf der allzu dunkeln Folie unleserlich bliebe! —[1]) Als stumme geographische Uebersichtskarte wird die schöne Karte selbst noch lange ihren Wert behalten. Hauslab hielt es für einen „noch zu verschmerzenden Mangel, dass die willkürlich gegebenen Namen einiger Bergspitzen nicht zu lesen sind, wenn als Ersatz dafür eine vollkommene Anschauung der Naturgestaltung erreicht würde". Er steht noch ein halbes Jahrhundert vor der Motorluftschiffahrt und darf daher wohl seine Höhenschichten nur bei „geographischen Karten in kleinem Massstabe" für nötig erachten und nur als Ergänzung zu beschriebenen Karten. —

Die Ravenstein'schen Karten mit der einfarbigen Skala in antihauslabscher Ueberdehnung zeigen demgegenüber den Vorzug relativ guter Lesbarkeit[2]); nur ist diese eben durch allzu flache Plastik allzu teuer erkauft. —

8. Die Steigerung ins Helle.

Die beiden entgegengesetzte Variante des Darstellungsprinzips der stetigen Steigerung, die Steigerung der Farbenstufen ins Helle („je höher, desto lichter"), wurde seinerzeit von keinem geringern empfohlen, als von Emil von Sydow, während daneben auch der verdiente österreichische Pionier der Alpenforschung, Sonklar von Innstätten, und der schweizerische Kartograph Leuzinger als Vertreter der Darstellungsvariante gelten.

Sydow findet[3]) „nach ziemlich reiflicher Ueberlegung, dass man im Interesse eines reliefartigen Eindruckes und wenn der Ausdruck der Plastik die Hauptsache ist, ein und denselben Farbenton von unten nach oben aus dem Dunkeln zum Hellen abstufen solle, wobei man aber selbst der dun-

---

[1]) Zwischen den beiden Gedankenstrichen stand im Manuskript die Randbemerkung Oberstl. Moedebeck's: „Sehr richtig".

[2]) Von H. Ravenstein a. a. O. S. 8 mit Recht betont. Ein weniger stumpfes Braun würde die Lesbarkeit freilich noch beträchtlich heben!

[3]) Pet. Mitt. 1864, S. 480.

kelsten Anlage immer noch genügende Durchsichtigkeit geben müsse." Er ist aber auch für einen geschmackvollen Wechsel von verschiedenen Farben, jedoch auch bei diesen im ganzen mit Steigerung ins Helle. Eine danach ausgeführte Karte von ihm ist mir nicht bekannt. Sonklar wieder gibt wohl eine Schichtendarstellung nach der Regel „je höher, desto heller" heraus, dass er aber damit und auch sonst das Prinzip empfohlen hätte, ist mir nicht erfindlich.[1]) Die grosse Karte enthält 5 Höhenstufen von 1000 zu 1000 Fuss zwischen 1000 und 6000′ Meereshöhe, die sich aus stumpfem Dunkelbraun nach oben ins Helle abwandeln. Grüne Talsohlen unterbrechen — ohne Höhenabstufung in sich — die unteren Schichten. Die Erhebungen zwischen 6000 und 12000 Fuss, also sämtliche Kämme und Gipfel der Tauerngruppe sind, ohne Höhenschichtung[2]), nur in leichten Formlinien längs der Grate und mit blauen Firnfeldern dargestellt. Für die tiefer gelegenen Teile gehört also die Karte zu den sogenannten „zusammengesetzten" Darstellungen, zu denen wir noch kommen; in Rücksicht aber auf den vorzeitigen Abschluss der Schichtung ist die Karte — zum mindesten als Höhenschichtenkarte — doch nur ein Torso. Ihr Studium warnt vor der Anwendung des Prinzips „je höher, desto heller" in einfarbiger Skala, indem es zu der Einsicht führt, dass es unmöglich ist, etwa bei einer Verdopplung der Schichtenzahl unter Festhaltung des Grundsatzes der Darstellung noch irgendwelche Augenfälligkeit des Höhenaufbaues zu erzielen. Ja Sonklar warnt auch direkt vor der Steigerung ins Helle. Oder wie soll man es nennen, wenn er sagt (a. a. O. S. 229): „Ich habe es für unnötig gehalten, die höheren Niveauflächen anzuzeigen, da durch dieselben die Klarheit des beabsichtigten Bildes eher zerstört, als gefördert worden wäre —"? Indessen — auch das blieb unbeachtet.

Zehn Jahre später schreibt Leipoldt in dem erläuternden Text zu seiner hier auf S. 8 (zu Skala II) bereits zu näherer Besprechung vorgemeldeten Höhenschichtenkarte: „Um der Karte den Ausdruck eines plastischen Bildes zu geben, haben wir die Farben, soweit es die Technik zuliess (!), nach dem Vorgange des um die Orometrie der Alpen hochverdienten Generals von Sonklar unter möglichster Beibehaltung einer und derselben Hauptfarbe nach oben hin lichter werden lassen. So fallen die Schatten in die Täler, und die Berge treten, lichtvoll gehoben, neben ihnen

[1]) Wenigstens nicht aus dem grossen Werke, dem die Karte (im Massstab 1 : 144000) beigegeben ist: „Die Gebirgsgruppe der Hohen Tauern", Wien 1866.

[2]) Auch eine Darstellung aus den geschickten Händen des seinerzeit in Rom wirkenden Kartographen Wilh. Heinr. Fritzsche erinnert hieran, nämlich die Kartenprobe „Gruppo Centrale del Gran Sasso d'Italia" im Massstab 1 : 125000. Sie gibt 4 Abstufungen mit stetiger Steigerung ins Helle bis zur halben Höhe der Kulmination der Gruppe, die oberen 1500 m ohne Höhenbild, nur eben in Schattenplastik (nach schräger und senkrechter Beleuchtung). In Basevi-Fritzsche „La rappresentatione orografica a luce doppia", Rom 1892.

heraus. Es ist dringend notwendig, dass die Buntheit hypsometrischer Karten, auf denen oft Blau, Gelb, Grün und Rot zur Bezeichnung der verschiedenen Höhenstufen verwandt sind, zu gunsten dieser allein rationellen Methode beseitigt wird. Welcher mühevollen Vergleichung und Anstrengung der Phantasie bedarf es erst, um aus dem bunten Gemisch der vielen Farben ein Terrainbild sich zu konstruieren!" ... Und nun nach der Fanfare die Schamade —: „Allerdings konnten die Isohypsen nach oben nur bis zu der von 700 m Meereshöhe ausgezeichnet werden (für die höher gelegenen Gebiete wäre ein Weiterführen der Isohypsen technisch unausführbar), und somit fehlt die hypsographische Darstellung der höchsten Teile des süddeutschen Alpengebietes, des Schwarzwaldes, der Vogesen, des Thüringer und Böhmer Waldes, des Erz- und Riesengebirges, sowie des Glatzer Schneegebirges; ..." — Dafür tritt aber die Polnische Platte mit der unnatürlichen Wucht eines schweren Zinnoberrot hervor, und beginnt sich hinter Warschau und Bialystok scheinbar ein riesiges Massengebirge — nur durch den Kartenrand abgebrochen — ins Russische hinein zu erstrecken. —

Es geschieht nicht oft, dass sich Theorie und Praxis so schreiend widersprechen! In der Theorie „treten die Berge lichtvoll gehoben aus dem Schatten der Täler hervor" — in der Praxis „lassen sich allerdings leider gerade die Berge nicht darstellen". — In der Theorie ist es „dringend notwendig", dass „die Buntheit" des augenfälligen Wechsels „zu gunsten der allein rationellen Methode" der einfarbig stetigen Steigerung ins Helle „beseitigt werde" — in der Praxis sind ja allerdings Naturfarben wie Grün und Blau glücklich vermieden, aber nur um so bunter, um so greller treten dadurch die zinnoberroten und kanariengelben Flächen entgegen. Und wo bleibt die stetige Steigerung? —

Solche wunderlichen Widersprüche finden sich bei dem Kartographen Leuzinger nicht. Uebersichtskarten von ihm setzen mit einem sehr durchsichtigen, grüngrauen Tiefentone an und steigen durch grünbräunliche und gelbliche Töne bis zu Weiss empor. Seine Schichten wollen eine Höhenplastik nur eben andeuten und bilden zu einer Formenplastik nach schräger Beleuchtung, die führend auftritt, die sekundäre Beigabe. Es geschieht im richtigen Gefühl für die beschränkte Ausdrucksfähigkeit einer Skala mit Steigerung ins Helle. Auch die Leipoldt'sche Farbenreihe geht im Grunde auf diese Unzulänglichkeit zurück, wenn sich auch die Krassheit ihrer Widersprüche damit nicht rechtfertigt. Es liegt in der Natur der in einer Farbe stetig sich steigernden Skalen, dass sie in der Praxis versagen. Hauslab hat das schon vor einem halben Jahrhundert herausgefunden und herausgesagt; und heut, wo der Gang der Ereignisse die alte Frage nach der für ein Höhenbild geeignetsten Farbenfolge wirklich erst aktuell und brennend gemacht hat, indem er sie mit

der Frage nach der sparsamsten und ungefährlichsten Luftfahrt verknüpft, heut wird man erst beginnen, beide Varianten der einfarbig stetigen Steigerung für abgetan anzusehen.

Das Prinzip der Steigerung ins Dunkle oder Helle geht von der Auffassung aus, als könnte die Illusion eines körperlichen Bildes auf der Papierebene einzig und allein nur durch Schattierung geweckt werden. So will man auch die Farben nach der Tiefe oder der Höhe eben nur „abschattieren“. In der Tat aber besitzen die Farben ihre eigenen, von den Schatten durchaus unabhängigen Raumwerte. Jeder Blick in eine formen- und farbenreiche Landschaft hinein hat es in sich, Zweifelnde davon zu überzeugen. Die Farben verlieren in die Raumtiefen hinein an Sättigung (und mischen sich mit einem graublauen Weiss).[1])

Hauslab erkannte das — freilich ohne Bezugnahme auf das Vorbild der Natur —, indem er in den Sättigungsgraden einer Farbe den Ausdruck einer Masse sah, die sich stetig häuft. Nur überschritt er den Sättigungspunkt[2]), nur kannte er zu wenig die Farben. Die schweizerischen Kartographen ergänzen ihn hierin. Schon Ziegler zeigte ein feines Farbengefühl, in den Karten von Kümmerly und Fridolin Becker ist es heut zu hoher Ausbildung fortgeschritten; nur fehlte hier von je die strenge Formulierung. Sydow auf der einen Seite, auf der andern die schweizerische Kartographie gab Farben, die österreichische Formeln zu einer exakten Lösung des Problems der Höhenplastik. Es bedurfte und bedarf einer Vereinigung; sie wird nur gelingen, wenn wir sie von einem neuen und eigenen Standpunkte auffassen. Dazu müssen wir uns zunächst einmal endgültig von den Schattierungsregeln losmachen, in der falschen Verbindung nämlich, in der sie in der Hauslab'schen wie in der schweizerischen Darstellung verwendet werden. Wir müssen sie gänzlich und allein dort der (Lehmann'schen) objektiven Schattenplastik (der Böschungen), da der farblosen subjektiven Schattenplastik der Formen überlassen.

Wollen wir exakte Höhenplastik, müssen wir auf die **Farben** als solche zurück. Nur eine Höhenplastik in Farben wird dem Luftschiffer die sichere Navigation gewähren, nach der er strebt.

4. Die Skalen kontrastierenden Wechsels (Abschluss).

Wir brauchen also farbige Höhenschichten; und insofern liegt ein gesundes Gefühl darin, dass man bis zum heutigen Tage immer wieder einmal bunte Höhenschichtenkarten fordert; der Trieb ist ursprünglich, gleichsam noch nicht angekränkelt von des Gedankens Blässe. Freilich hat ihn das nie vor Tadel bewahrt.

Ueber die Kritik Leipoldts dürfen wir wohl lächeln, der mit der

---

[1]) Schattenplastik und Farbenplastik, S. 117.

[2]) Ebenda S. 89 f.

rechten Hand die bunten Karten niederwirft, und mit der linken sie aufrichtet. Aber hören wir, was eine Grösse wie August Petermann über sie sagt[1]: „... Zweitens muss ... ihre Wirkung durch einen Farbenton unterstützt werden, der durch seine verschiedenen Abstufungen sofort die Aufeinanderfolge der Höhenkurven erkennen lässt.... Man hat dies auch schon lange eingesehen, aber man begegnet fast nur solchen Isohypsenkarten, auf denen die zwischenliegenden Höhenzonen mit sehr verschiedenartigen, untereinander in keiner Verwandtschaft stehenden Farben überzogen sind. Auch bei diesen Karten (sc. wie bei den leeren Isohypsenkarten) „vermisst man gänzlich ein plastisches Bild und muss sich erst genau die Farbenskala einprägen, ehe man sie verstehen kann. ...“ Und weiter heisst es (ebenda S. 70) speziell über Gyldén's Höhenschichtenkarte von Finnland[2]): „So ausserordentlich wertvoll diese Karte für die Kenntnis von Finnland und speziell von dessen Bodengestaltung ist, so wird ihr Totaleindruck durch die für die Höhenzonen angewendeten zehn ganz verschiedenen und grell abstechenden Farben etwas beeinträchtigt....“ Franz von Hauslab aber kritisiert die bunten Höhenschichtenkarten in seiner drastischen Art folgendermassen: „C. R. Wolf in seinen Höhenkarten (s. hier S. 5) der Umgebung von Koblenz 1854 und vom Kyffhäusergebirge 1855, dann Aug. Papen in seiner Höhenschichtenkarte von Zentraleuropa im Jahre 1858, bedienten sich, in dem Bestreben, jede Verwechslung oder Misskennung der Schichten auch in den voneinander entferntesten Teilen der Karte unmöglich zu machen — ohne Rücksicht auf die Kunst, die Veranschaulichung eines Körpers hervorzubringen — der grellsten, abstechendsten Farben. Sie wollten überdeutlich sein und wurden harlekinartig scheckig[3]), fanden jedoch auch Nachfolger. Hierdurch werden aber Landkarten zu blossen schematischen Darstellungen anstatt zu Bildern.“ Von besonderem Werte ist auch das Urteil H. Ravensteins, dem ja niemand Voreingenommenheit gegen die bunten Karten wird vorwerfen können. Indem er seine beiden (soeben veröffentlichten) Höhenschichtenkarten miteinander vergleicht, bezeichnet er den Gesamteindruck der bunten Ausgabe als „sehr unruhig, mosaikähnlich“, wonach man den „Hauptzug der einzelnen Höhenrücken und Gebirgsgruppen“ nicht herauszuerkennen vermöge. Auch die Schrift werde beim Durchlaufen der kontrastierenden Farben unleserlich. Das schwerste Bedenken aber sieht er in der Farbenblindheit, weit verbreitet, wie sie sei. Er schreibt, gleich anderen habe er anfangs die Ueberzeugung gehabt, dass Spezialkarten mit den bunten Höhenunterscheidungen ideale Luftkarten abgeben würden.

---

[1]) Pet. Mitt. 1859, S. 69.

[2]) Vergl. hier S. 21 und 37 f.

[3]) Ein Urteil, das Oberstl. Moedebeck speziell bezüglich Papen als „sehr richtig“ bestätigt.

Heute aber ist er der Meinung, dass bei der „buntfarbigen Höhenkarte“ ... „wohl kaum von einer Verwendbarkeit als „Luftkarte“ die Rede sein kann.“ [1]) Hierher gehört auch das Urteil General Hellers über die Neuausgabe der 250000-teiligen Höhenschichtenkarte von Bayern gegenüber der älteren Ausgabe, das auf S. 9 hier zitiert wurde. Hammer aber sagt in bezug auf dieselben Karten [2]): „Dass diese zweite Ausgabe einen grossen Fortschritt bedeutet gegen die erste, kann niemand leugnen. Man darf aber auch nicht vergessen, dass vom Verdienst daran viel der ersten Auflage in negativer Form zukommt, weil dort die Farbenfolge eine bunte, willkürliche, systemlose, das Bild geradezu zerreissende statt aufbauende ... war.“

Das Hammer'sche Urteil trifft das Prinzip des kontrastierenden Farbenwechsels an Höhenschichtenkarten im Kern: Statt aufzubauen wirft es durcheinander, es ist ein destruktives, ein zerstörendes Prinzip. Es ist aber ganz zweifellos, dass Luftschiffer und Flieger auf ihren Karten sehen müssen, was ihnen die Natur selbst von den hohen Flugpunkten aus nicht richtig zeigt, nämlich den Aufbau der Küstenfläche, längs der sie sich bewegen. Auch Moedebecks entschiedene Zustimmung zu den Hauslab'schen Fundamentalsätzen weist darauf hin (hier S. 16). Hat doch für sie die Karte in zwei Richtungen ihre Aufgabe zu erfüllen: sie soll orientieren, sie soll aber auch belehren [3]); und sie wird orientieren, wenn sie die im Landschaftsbilde des Luftfahrers — d. h. in der Folge der Netzhautbildchen, die sich ihm beim Blick auf die Erdoberfläche entwickelt — hervorstechenden Züge in (nach Form und Farbe) subjektiv ähnlichem Bilde wiedergibt — soweit sich jene Züge dem Grundrisse anschmiegen, wie Wasserläufe und Wälder, Strassen und Siedlungen; und sie wird belehren, wenn sie Flughindernisse nach ihrem wahren Ausmasse, also objektiv massanschaulich zeigt, Hindernisse, die ihm das (subjektive) Naturbild nur in unwahrer Verzerrung oder Verflachung darbietet. Die Nötigung aber, dieser vitalen Forderung an die Luftschifferkarte in wirksamer Weise gerecht zu werden, wächst mit der Schnelligkeit, die der Lenkflug erreichen wird; und man wird nicht umhin können, schon für die absehbare Zukunft mit einer Vergrösserung der mittleren Stundengeschwindigkeit der Luftfahrzeuge zu rechnen. Der Steuermann muss dann das Studium der nächst vor ihm liegenden Strecke [4]) in entsprechend kürzerer Zeit er-

---

[1]) H. Ravenstein, a. a. O., S. 5—7, 9 u. 10.

[2]) Pet. Mitt. 1909, VI. LB. 407 (S. 132). Vgl. auch das Urteil Peuckers vom Jahre 1901 in dem Aufsatze: „Zur kartographischen Darstellung der 3. Dimension“, Hettners Geograph. Zeitschr. VII, S. 41 Anm.

[3]) Peucker: „Physiographik. Entwurf einer einheitlichen Abbildungslehre der uns umgebenden Welt“. Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. — Wien 1907, S. 693.

[4]) Max Gasser: „Eine Flugkartenstudie“, Würzburg 1909, S. 26.

ledigt haben, als heut. Flugkarten, wie sie heut in Proben vorliegen[1]), sollen einmal heut entsprechen, obwohl sie kein objektives Naturbild, sondern für das Gelände zum grossen Teil eine nur mnemotechnisch deutbare Mannigfaltigkeit von Farben- und Zeichensymbolen darbieten. Für jene Zukunft, also für die Zeit der einheitlichen Luftschifferkarte, auf die wir ja doch hinarbeiten, werden sie nicht entsprechen. Der Steuermann muss es an der Karte dann im Moment erfassen, sagen wir, ob er durch ein Gebirgstal „gerade noch hindurchfahren“ oder in ihm „noch kehrt machen kann“.[2]) Dazu genügt die Augenfälligkeit der Fläche des Talbodens[3]), wie Gasser zu meinen scheint, kaum, dazu bedarf es wohl sicherlich der Anschaulichkeit des ganzen Talraumes. Den sieht der Steuermann aber nicht in der Karte, wenn die den Talraum begrenzenden Höhen sich in optisch zusammenhangslose Farbenstreifen auflösen; er sieht ihn aber auch in den braunen Ravensteinkarten nicht — oder doch nur mehr oder weniger undeutlich je nach der Höhenlage der Täler —, weil hier der Farbenausdruck für gewisse Höhenunterschiede nicht augenfällig ist. Damit der Luftfahrer eine momentane Schätzung des Fahrraumes einer Talmulde vornehmen kann, muss ihm die Karte ihre Höhendimensionen ebenso augenfällig zeigen, wie ihre horizontalen Dimensionen (nicht der Art, aber dem Grade nach). Das ist nur bei einer wirklichen Abbildung der Höhen in Schichten möglich; und eine solche liegt doch weder in den Höhenkarten mit kontrastierendem Schichtfarbenwechsel, noch in den Ravensteinkarten mit ihrer antihauslabschen Skalenüberdehnung vor —! Wenn also unsere Luftfahrer für ihre Karte die „praktische Forderung“ aufstellen zu müssen glauben: „Anstossende Höhenschichten dürfen keine verwandten Farbentöne enthalten — sie müssen einen deutlich sichtbaren Kontrast der Farbenfolge aufweisen“[4]), so ist man gezwungen, sich zunächst einmal nach den Quellen umzusehen, aus welchen diese nach dem Urteile aller führenden Kartographen unserer Zeit wie des vorangegangenen halben Jahrhunderts — einmal kurz gesagt — antikartographische Forderung fliesst.

Aus der bezüglichen Anregung des Grafen Zeppelin, dass nämlich für den Luftfahrer „Karten erforderlich“ seien „mit leicht erkennbaren, in farbigen Tönen angelegten Höhenschichten“, fliesst sie nicht. Wahrschein-

---

[1]) Vergl. auch Pet. Mitt. 09, X. — Verh. d. XVII. D. Geographentages (Lübeck), Berlin 10, Taf. 3 u. 4.

[2]) Gasser a. a. O., S. 18.

[3]) Gasser denkt sich sein Orange für die Talböden (S. 19 und 38) als „Signatur für die Durchfahrtsmöglichkeit“, so dass also bei einem Tale, über dessen Undurchfahrbarkeit man sich geeinigt hätte, eine Farbenbezeichnung ganz wegfiele. Der Gedanke, scheint mir, wäre nur durchführbar, wenn alle Luftfahrzeuge einmal gleichartig und gleich gross gebaut werden müssten. Das ist aber nicht anzunehmen.

[4]) Gasser a. a. O., S. 39.

lich aber ist es, dass man den Worten diese Deutung unterlegt. Aëronauten wie Geodäten — auch diese stehen ja, bei aller Beherrschung der mathematischen und topographischen Elemente der Karte, der technischen Konstruktion des Kartenbildes als Laien gegenüber — tritt heut das Darstellungsproblem der Höhenschichtenkarte, auf ein neues und weltbedeutendes Niveau gehoben, wie es ist, wieder gerade so neu und frisch entgegen wie den Kartographen der 20er bis 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts, und so müssen sie dazu neigen, an die Lösung mit jener Ursprünglichkeit heranzugehen, welche die Versuche Gyldéns, Wolffs und Papens auszeichnet. Höhenschichten, die sich, in Farben angelegt, leicht erkennen lassen, das sind dann eben solche, die sich durch die Farbe eine von der andern deutlichst unterscheiden. Eine ganz kleine Einschiebung fehlt da nur, aber gerade diese gäbe der Forderung des Grafen Zeppelin einen Sinn, der sich mit der des kartographischen Technologen deckt, die Einschiebung: sie müssen sich unterscheiden nach ihrer Höhenlage. Die Farben dürfen nicht in prinzipieller Unordnung, sondern müssen in der Karte derart gesetzmässig geordnet erscheinen, dass sie: die Schichten nach ihrer Höhenlage „leicht erkennen“ lassen.

Das ist der kartographische Sinn der Zeppelinschen Forderung.[1])

Die Luftschifferkarte soll eine Höhenschichtenkarte sein, in der sich die Schichten durch Aneinanderreihen ungleicher Farben deutlich voneinander trennen — hierin verwandt den Karten mit kontrastierendem Schichtfarbenwechsel; sie soll zugleich aber auch die natürliche Höhenfolge abbilden — hierin verwandt den Karten mit stetiger Steigerung des Farbentones.

---

[1]) Der Beschluss der Zeppelin-Konferenz vom 27. 11. 1909, den P. M. 1910 III und die „Deutsche Z. f. Luftschiffahrt“ vom 12. 1. 1910 mitteilen, hat inzwischen diese im Sommer 1909 niedergeschriebene Ansicht bestätigt; Graf Zeppelin hat sich hierbei nicht für das destruktive, sondern für ein Darstellungsprinzip der stetigen Steigerung entschieden. An sich ein Fortschritt, ist dennoch der Beschluss, gerade in der Luftschifferkarte *die Höhenschichten „nach dem Muster der Ravensteinschen Karte der Ostalpen in 1: 500 000“ abzustufen,* ein Fallen aus der Skylla in die Charybdis. Der Luftschiffer braucht ein Raumbild seiner Küstenformen und wählt zuerst ein Bild, das diese Formen zertrümmert, und dann eines, das sie mit steigendem Hinderniswerte zunehmend verflacht zeigt! Das Hervorheben wichtiger Höhenzahlen durch rote Einringlung bekennt offen das Fehlen des Höhenbildes. Die Ergänzung durch eine Böschungsschattierung ist (wenigstens für andere Formen als alpine Kämme) ebenfalls an sich vortrefflich, bezeichnet aber in der geplanten Verquickung mit der Ravensteinschen Höhenschattierung nahezu einen Rückfall in vorlehmannische Zustände. Man kann Darstellungen mit dieser theoretisch wie praktisch sich widerratenden Verbindung studieren unter neueren Karten in der (hier S. 29 Anm. 1 analysierten) „Gewässer- und Höhenkarte des Kgr. Württemberg“ und unter älteren in der „Hypsometrischen Uebersichtskarte der Norischen Alpen“ (mit der mehrfarbigen Hauslab-Skala), Wien bei Artaria, 1865.

Sie braucht dieses Prinzip, um die antikartographische Unordnung in den Sprüngen von Schicht zu Schicht zu vermeiden, und sie braucht verschiedene Farben, um jene Unaugenfälligkeit der Abstufung zu verhindern, die den Fehler der braunen Karten à la Ravenstein bildet.[1] Kurz: *die Luftschifferkarte soll den natürlichen Aufbau des Geländes durch eine gleichsinnig stetige, aber augenfällige Farbenstufung abbilden.*

5. Die Sydow'schen Farben.

Den Weg, der bei der Wahl dieser Farben zu beschreiben ist, haben uns in der kürzesten Form Emil von Sydow und seine Schule gewiesen. Es ist der Weg der Natur. Sollen doch ihre beiden Regionalfarben Grün und Braun der Karte vor allen den Charakter eines Naturbildes geben. Die grüne Farbe in Zusammenhang gebracht mit der Vorstellung der Erdoberfläche löst selbsttätig die Idee der Fruchtbarkeit aus, und der Begriff der Fruchtbarkeit verbindet sich uns unschwer mit dem des Tieflandes und des Tales. Im Gegensatze dazu verknüpft sich mit Braun — unter Vermittlung der Vorstellung dürren Holzés und kahler Felsen — leicht der Gedanke an Berghöhen und Höhenregionen. Grün und Braun sind assoziative Abbildungen von Naturfarben. Auch der Volkssprache sind „das grüne Tal" und „der braune Fels", wenn sie — dichterisch — ein Bild wecken will, geläufig. So ist das Sydow'sche Tal- und Tiefland-Grün eine Errungenschaft; an ihr soll man festhalten.[2]

Wenn Sydow das Grün abstufte, so lag es ihm doch fern, damit ein Höhenbild zu konstruieren; und bis heut betont die Schule Sydow den unhypsographischen, aplastischen Sinn der Regionalfarben. Schon ihr etappenweises Entstehen weist darauf hin. Es hat Jahrzehnte gewährt, ehe das — besonders aus Schulkarten — bekannte Bild einer Folge von grünen und braunen Stufen, durch Weiss unterbrochen, vorlag. Die Stufenfolge geht von frischem (Lauch-) Grün (als Vollton) über mattes Grün (in

---

[1]) Moedebeck war auf die Unhaltbarkeit beider Extreme aufmerksam gemacht, und mit unter dieser Kenntnis vollzog sich die ebenso bedauerliche wie begreifliche Spaltung („Die Karte d. Deutschen Luftschifferverbandes", D. Z. f. Luftsch., S.-A. S. 2 u. 5), wonach der D. L.-V. sich für eine eigene Karte entschied. Die Skala für ihre Höhenschichten hat in der Tat den Vorzug, die Extreme zu vermeiden, und nur eben den Nachteil, trotzdem weder natürlich noch gesetzmässig zu sein (vergl. hier S. 38 Anm. 1).

[2]) Gasser geht davon ab, indem er Orange als Farbenzeichen für seine Durchfahrtstäler nimmt. Der Sinn der Farbenplastik als Darstellungsprinzip ist falsch verstanden und erscheint auf den Kopf gestellt, wenn mit dem „sehr hervorstechenden orange Tone" der „Eindruck der Raumtiefe" gewonnen werden soll. Wie mit einer kurzen Linie ein (für das *Augenmass*) kurzer, einer langen ein (im nämlichen Sinne) langer Weg in der Karte abgebildet wird, so werden mit den Farben, die im *Augenmass* zurücktreten, Tiefen, mit den hervorspringenden Höhen abgebildet.

1 bis 2 Teiltönen), Weiss, zu zartem Braun (in 1 oder 2 Teiltönen) und Dunkelbraun (als Vollton).

Von seinen Regionalfarben will Sydow stets streng unterschieden wissen, was er den „Ausdruck der Plastik" nennt. Seine Ansicht hierüber hat geschwankt, zum Zeichen, dass sie nicht geklärt war. Insofern es sich auch dabei um Farben handelt, seien der kritischen Vergleichung wegen gleich hier schon oben (S. 47 f.) hervorgehobene Aussprüche des bahnbrechenden Kartographen ergänzt. Fünf Jahre vor seiner Empfehlung einer konsequenten Höhenschattierung ins Helle findet sich folgende Aeusserung Sydows über kartographische Höhenplastik[1]: „Schliesslich ist es uns höchst erfreulich zu berichten, dass die kartographische Verwertung hypsologischer Arbeiten und Studien ganz im Sinne der gegenwärtigen Richtung vertreten ist durch die Niveaukarten von Prag und Umgebung seitens Prof. C. Kořistka's. Die äusserst sorgfältig ausgeführten und in Buntdruck höchst exakt behandelten Karten bekunden einen wesentlichen Fortschritt zweckmässiger Darstellungsmanier (s. hier S. 22) . . . und wenn unser so viel erfahrener und bewährter Hypsologe sagt, dass die Frage über die Färbung der Schichtenkarten keine unwichtige und gleichgültige und es wünschenswert sei, gerade jetzt eine Einigung über diesen Punkt zu erzielen," (Sätze, wie für den heutigen Tag geschrieben —!), „so stimmen wir ihm darin vollkommen bei. . . . Die Frage selbst hier speziell aufzunehmen, ist nicht der geeignete Platz; wir können aber nicht umhin, unsere Ansicht wenigstens im allgemeinen dahin anzudeuten, dass wir es für ganz angemessen halten, wenn die dunkelsten Töne nicht in die kultiviertesten und auf der Karte situationsreichsten Niederungen fallen. Ebensowenig möchten wir aber auch eine Steigerung des dunkeln Tones bis zu den höchsten Punkten für zweckmässig halten und demgemäss eine Dreiteilung vorschlagen, wobei die Mittelstufe die dunkelsten Schattierungen übernimmt und sich die unteren und oberen Stufen in abweichenden Grundfarben abschwächen. Es entspricht das am einfachsten dem Bilde des einzelnen Terraingliedes, wie es sich aber in der Zusammensetzung zu grossen Terrainganzen gestaltet, darüber behalten wir uns vor, seinerzeit vergleichende Versuche mitzuteilen." Nun, Mitteilungen auch über solche Versuche sind mir nicht bekannt geworden. Man bemerkt aber, wie Sydow auch hier vor allem durch Farben wirken will; Farbenunterschiede sollen den Höhengegensatz zwischen den unteren und oberen Stufen zum Ausdruck bringen. Verdunkelnde Schattierung soll nur da mitwirken, wo sie nicht stört, also als accessorisches Element.

Wie nahe war Sydow hier dem Gedanken der Farbenplastik!

Ein wenig mehr Farbenstudium, und er wäre darauf gekommen, dass

[1]) Pet. Mitt. 1859, S. 233.

ja schon in seiner Regionalskala jene „abweichenden Grundfarben für die unteren und oberen Stufen“ vorliegen, die nur eben in richtigem Sinne „abgeschwächt“ und verstärkt, nämlich entwickelt zu werden brauchten, um das vereinigt zu zeigen, was er wie seine Schule durchaus getrennt wissen wollen: ein höhenplastisch wirkendes Naturbild. So, ohne Farbenstudium, lag freilich die Verdunklung in der Mitte der „plastischen“ Skala als Gegensatz zu seiner aplastischen Regionalfarbenreihe nahe.

Wir werden unter den „zusammengesetzten Skalen“, auf die der nächste Abschnitt eingeht, auf einige Karten kommen, die an diesen Sydow'schen Vorschlag erinnern.

IV. Vorfrühling und Stagnationsperiode der Höhenschichtendarstellung.

1. Geschichtliches.

Wie jetzt zu Anfang des XX. Jahrhunderts durch die Anforderungen der Motorluftschiffahrt das Interesse an Höhenschichtenkarten neu belebt wird, so kam es gegen die Mitte des XIX. Jahrhunderts überhaupt erst zum Leben durch das Nivellement, das nicht mehr nur wie zuvor dem engen Gebiete eines Festungsgeländes, sondern ganzen Ländern zuteil wurde, und durch die Aufnahme der Niveaulinien in die offiziellen Kartenwerke. In der Mehrzahl der vorbesprochenen Höhendarstellungen ist dieses lebendige Interesse zum Ausdruck gekommen. Nachdem Frankreich im Jahre 1818 mit dem grossen Entschlusse eines Landesnivellements vorangegangen, waren bis 1830 die ersten vier Blätter seiner Isohypsenkarte erschienen. (Sie blieben allerdings die einzigen für jene Ausgabe.) 1829 waren Hannover und Baden gefolgt, 1840 Hessen, 1847 Preussen, 1848 Belgien, 1850 Dänemark und Schottland, 1868 Bayern. In Oesterreich-Ungarn wurden seit 1860 jeder Aufnahmesektion ein Schichtenentwurf beigelegt und seit 1869 die Isohypsen in der Originalarbeit ausgezogen.

Die literarische Diskussion der farbigen Höhenschichtenkarte, in welche ebenfalls der vorige Abschnitt einen Einblick hat gewähren wollen, fällt in eben diese Jahre, also zwischen 1840 und 1870. Den Höhenschichtenkarten jener Zeit liegen — mögen sie vom Standpunkte einer reifenden Technologie und von dem eines lebendigeren Zweckinteresses heut noch so sehr zur Kritik herausfordern — jedenfalls doch selbständige und fruchtbare Ideen zugrunde; so vor allen die Ideen Hauslabs und Sydows, dort der Gedanke einer Abbildung der natürlichen Höhenverhältnisse durch chromatische Reihenbildung nach steigenden Bildmittelwerten — hier die Wahl treffender Naturfarben für Höhen und Tiefen.

Man kann demnach diese kurzen Jahrzehnte geradezu als Ansatz zu einer ersten Blüteperiode der Höhenschichtenkarte auffassen, den man später einmal als ihren Vorfrühling empfinden wird. Die Dezennien bis gegen den

Schluss des XIX. Jahrhunderts geben sich dem gegenüber als Stagnationsperiode. In diesen drei Jahrzehnten herrscht innerhalb der Schichtendarstellung auf der einen Seite das „Jurare in verba magistri“, auf der andern ein bequemer Eklektizismus, der die Löcher des einen Prinzips durch Flicken, die er dem andern entnommen, unsichtbar zu machen glaubt, Kombination gibt, wo es Konstruktion zu geben gilt. Diese Periode von 1870—1900 wird durch Höhenschichtenkarten gekennzeichnet, denen weder einheitliche, noch selbständige, noch fruchtbare Ideen zugrunde liegen.

Das geländekartographische Interesse jener Jahrzehnte konzentriert sich in der Formenplastik der schweizerischen Karten, in denen die Frage der direkten Abbildung der dritten Dimension keine Rolle spielt. Es war eingeleitet worden durch das Erscheinen der Dufourkarte der Schweiz (1864) und zur Blüte gediehen mit Leuzingers Bearbeitung der Blätter des Siegfriedatlas. Diese Periode des vorherrschenden schweizerischen Einflusses in der kartographischen Geländedarstellung ist auch heute noch nicht überwunden; sie beginnt sich nur eben zugunsten des Wiederauflebens der Höhenplastik auszukeilen. [1]) Unter dem Einflusse der Flugkartenbewegung wird das vielleicht schneller geschehen, als mancher heute denkt.

2. Die zusammengesetzten Skalen.

In dieser Stagnationsperiode der Höhenplastik herrscht die Regionalskala in der Schulkartographie und hält sich, unter Hermann Wagner, in strengem Gegensatz gegen die eigentlichen Höhenschichtenkarten. Nur mit der den Farbstufen untergelegten Schraffierung will man plastisch wirken (Schattenplastik) [2]). Aber auch in eigentlichen Höhenschichtenkarten wendet man die Sydow'schen Regionalfarben an. Diese zeigen nur in der Regel so zahlreiche Abstufungen in Braun, dass die Skalen einer Zusammensetzung der Sydow'schen Tieflandstufen mit der einfarbigen Skala Hauslabs, missverstandener Nachfolge, gleichkommen. Als Beispiele dieser Gattung seien die Keil'sche Karte des Thüringerwaldes in 1 : 100000 [3]) und

[1]) Soll man es auch als ein Symptom dieses Prozesses ansehen, wenn in einer so kenntnisreichen Schrift, wie in der „Flugkartenstudie“ Dr. Gassers, die Karten von Chauvin (S. 7) und Dufour (S. 30) als „farbenplastische“ bezeichnet werden? Das kann doch nur geschehen, wenn das richtige Vorstellungsbild von diesen unlängst — wenigstens was die Dufourkarte betrifft — noch so bekannt gewesenen, jedenfalls aber hier wie dort einfarbig schwarz ausgeführten Darstellungen fehlt!

[2]) Eine eingehende, nur in der Verwerfung aller Schattenplastik überscharfe Beleuchtung der Schwächen dieser Darstellungsart findet man bei Eugen v. Romer in s. „Krit. Bemerkungen zur Frage der Terraindarstellung“. Mitt. d. k. k. Geogr. Ges., Wien 1909, H. 10 u. 11, S. 521—524.

[3]) In 2 Blättern erschienen in Eisenach, gedruckt in der Lith. Anstalt von H. Keil, Gotha. Sie enthält 16 Farbenstufen, davon 10 in stumpfem Braun (von 50 zu 50 m), eine Dehnung der so wenig empfindlichen Farbe, die natürlich nur

Regelmanns Gewässer- und Höhenkarte des Königreichs Württemberg in 1:600000[1]) genannt, vor allen aber eine Reihe von Kartenwerken des K. u. K. Militärgeographischen Institutes in Wien, darunter besonders auch die bisher erschienenen Blätter der neuen Uebersichtskarte von Europa (in Proj. nach Albers) 1 : 750000[2]). Streng genommen gehören auch jene Ravenstein'schen Schichtenkarten zu dieser Gattung, die die ebenen Talsohlen höhenindifferent mit dem Sydow'schen Grün bezeichnen.

Die Einsicht, dass die einfarbige Stufenfolge zu verkürzen sei, dürfte man am Militärgeographischen Institut in Wien zuerst wieder gewonnen haben. Die Verkürzung fand statt einmal durch eine Zweiteilung der ganzen Skala in einen unteren Teil, der sich ins Dunkle, und einen oberen, der sich ins Helle stetig steigert. Diese Art Karten erinnern durch ihre Verdunklung in mittlerer Höhe an den Sydow'schen Vorschlag vom Jahre 1859. Eine andere Verkürzung der stetigen Folge fand durch mehrfache Kombination statt. Von den einfach kombinierten Höhenschichtenkarten erschien 1881 die „Hypsometrische Karte der Zentralkarpaten" in 1 : 100000 als Farbendruck in Sepia „mit geätzter Rastrierung". Die 11 Stufen von je 200 m Höhe steigen mit 5 Stufen ins Dunkle aufwärts, um dann in 6 Stufen in die Gipfelregion hinein ins Helle zurückzukehren.[3])

---

eine optische Verflachung herbeiführen kann, kein Höhenbild. Ausser gerade nur von dem höheren und steileren westlichen Teile gewinnt man damit auch kein Bild der Gliederung des Gebirges. 2 grüne und 3 braune Druckplatten sind hierzu aufgewendet.

[1]) Herausgegeben vom W. Statist. Landesamt, bearbeitet von Insp. Regelmann, gedruckt im Typograph. Inst. von Giesecke & Devrient, Leipzig u. Berlin. Sie gibt 100 m-Schichten von 0—1000, darüber noch 2 summarische Stufen bis 1500 und bis 3000 m, also 12 Schichten, wovon 9 in braunen Abstufungen. Da sich dieses Braun in den herrschenden Höhenlagen (bis 800 m) durchsichtig (mit Stich ins Rötliche) hält, durfte man ein geschummertes „Terrain" beizugeben wagen. Aber in den 4 Stufen von 800 bis 3000 schwimmt der Blick rettungslos in einem formlosen Dunkelbraun; auch die Schrift taucht kaum daraus hervor. Hierzu Druck von 5 Platten (1 Grün und 4 Braun, vom lichtesten Ocker aufwärts). — Auch Oskar Brunn's „Höhenschichtenkarte der Ostalpen" 1 : 600000 (München) gehört zu dieser Gattung.

[2]) Höheneinteilung wie bei der (älteren) hypsometrischen Uebersichtskarte der Monarchie, siehe unten Anm. 4 auf S. 60. Farbenstufen konsequent mit Steigerung ins Dunkle (nur lichtgrüne Talsohlen und Talebenen). Ebenso einige der Schober'schen Schulkarten (S. 61 hier, Anm. 1 d), die Karte von Serbien und Montenegro 1 : 750000 und andere.

[3]) Die dunkle Stufe in der Mitte springt von den benachbarten ab und wirkt bandartig, aber mit ihrer Höhenlage von 12—1400 m reicht sie tief in die Täler der Tatra hinein und ergibt damit ein wirksames Bild der Gebirgsgliederung. Das Bild freilich der feineren Gliederung der Hochkämme und Gipfel leidet unter der flachen Plastik, die einfarbige Steigerung nun einmal einzig zu bieten ver-

Noch weniger klar und angenehm (Tintenfarbe!) wirkt die ihr gleichartige „Hypsometrische Karte vom Gebiete des Schneeberges und der Raxalpe" in 1 : 75000, die 1883 erschien.

Beide Karten sind wertvolle Belege für die Auffassung, dass die farblos schattierenden Bildmittel für sich allein der natürliche Ausdruck von Höhendifferenzen nicht sind. Das berühmte Institut hat diese Auffassung inauguriert, indem es Neuauflagen der beiden — wenig bekannt gewordenen — Karten vermied.

Auch für Luftschifferkarten wären sie keine Muster — im Hinblick auf den doppeldeutigen Bildwert der Aufhellung; auch bildeten gewisse Teile eine gar zu dunkle Grundlage für die Schrift.

Eine andere einfach zusammengesetzte Schichtendarstellung, die gleichfalls an den Sydow'schen Vorschlag erinnert,[1]) ist nicht ganz ohne positive Hinweise auf die Lösung des vorliegenden Problems. Es ist die „Höjdkarta öfver Sverige" in 1 : 500000. Sie enthält[2]) Abstufungen zwischen 0 und 2200 m von 100 zu 100 m und gibt innerhalb dieser 22 Stufen die Höhen bis 1500 m in stetig steigender Sättigung eines vortrefflich gewählten Braunorange.[3]) Dieser Ton dürfte in einer vielstufigen farbenplastischen Reihe nicht fehlen. Aus dieser Karte ersieht jedermann, dass lebhaftere braune Töne ganz ungleich empfindlicher sind, als die hier landesüblichen stumpfen. Lebhaftes Braun gewährt gegenüber stumpfem auch den Vorteil deutlicher Lesbarkeit der Schrift und voller Wirkung bei künstlicher Beleuchtung. Immerhin sind auch darin 15 Stufen allzuviel und demgemäss: niedrigste und breiteste Pässe nicht mehr augenfällig abgebildet. Zudem wirken gegenüber dem vorspringenden Braunorange der Mittelstufen die nach oben vergrauenden Kulminationen frappant als Einsenkungen.

Von **Höhenschichtenkarten mit mehrfach kombinierter Skala** ist wohl besonders bekannt die „Hypsometrische Karte der österreichisch-ungarischen Monarchie"[4]) im Massstab 1 : 750000. Auch hier bildet Haus-

---

mag. Die Karte gibt ein interessantes, technisch meisterhaftes, aber unnatürliches Bild mit Wirkungen, die sich dem Werte der Formen nur höchst ungleichmässig anpassen.

[1]) Vergl. auch die Karten von Streffleur, hier S. 61 Anm. 2.

[2]) Nämlich in den Ausschnitten, die mir vorliegen, im „Vårakartor. Utgiven af Generalstabens Litografiska Anstalt." Med 21 Taflor och 8 Indelningsplaner, Stockholm 1899 — Tafel 7 u. 8.

[3]) In den 7 höheren Schichten schwächt sich dann dieser Ton stufenweise bis zu Lichtgrau ab. Es ist also selbst eine Farbenverschiedenheit zwischen oben und unten angedeutet, nur freilich viel zu wenig augenfällig. Firnfelder weiss, Seen lichtblau.

[4]) Auf Grundlage des bezgl. Teiles der „Uebersichtskarte von Mitteleuropa" gleichen M., 12 Bl. mit Stufen bei 150, 300, 500, 700, 1000, 1600, 1900, 2300, 2600, 2900, 3200 und 3500 m.

labs einfarbige Skala die Grundlage, sie wird aber ergänzt durch Sydow-sches Grün in den Tälern und durch Elemente des Prinzips des kontrastierenden Wechsels und der steigenden Erhellung in den Höhen. Das Talgrün erscheint in zwei Höhenlagen abgestuft; aber auch Seen und Firn bedürften einer Abstufung nach der Meereshöhe. — Auch andere Karten des Institutes bieten mehrfach zusammengesetzte Skalen, bis abwärts zu Schulkarten in 1 : 1 000 000 und Uebersichtskarten in 1 : 1 200 000.[1]) Diese Art Höhenschichtenkarten kennzeichnet die Stagnationsperiode. Einer der ersten, der sie anwendete, dürfte Streffleur gewesen sein.[2])

Auch die Berliner Skala (die des D. L.-V.) wird hierzu gehören. Sie steigt bis 1000 m von Weiss (unter 250) in 3 bräunlichen Stufen an, fällt dann zu Lilagrau (wie wenigstens aus den Farbenangaben zu vermuten) ab, um nun über dunkle Grau- und Violett-Stufen (wie es scheint) im Bogen wieder zu Weiss (über 3000) zurückzukehren.[3])

Zu den kombinierten oder zusammengesetzten Skalen gehören auch die Farbenreihen, die man heut im Dienste der Idee der einheitlichen Weltkarte, besonders in England, entwirft.

Aber auch ein Teil der bunten Skalen nimmt in dieser Zeit den Charakter „zusammengesetzter“ Reihen an; und hat dort das Gefühl einer

---

[1]) a) So das 6-blättrige „Orohydrographische Tableau der Karpathen (ebenfalls auf Grundlage der Karte von Mitteleuropa) 1:750000 mit Böschungsschraffierung und 6 Stufen zu 500 m von Weiss und Ebenengrün, über Ocker, Braun, Dunkelbraun zu Braunorange und Weiss. — b) Die „Oesterreich-ungarische Monarchie“ 1:900000, in 6 Bl. mit Stufen bei 200, 500 und weiter je 500 m, in Weiss (mit grünen Ebenen), 4 stumpfbraunen Stufen, Hellrötlichbraun und (über 2500) Weiss. — c) „Der europäische Orient“ (1887) in 4 Bl. 1:1200000 mit Stufen wie b). — d) Die Schober'schen Schulwand- und Handkarten von 1 : 150000 bis 1:1000000 mit Stufen bei (100) 200, 300, 600, 900. 1200, 1500, 2000, 2500, 3000, 4000 m in Hellgrün, Weiss, 5 braunen Stufen, Fleischrosa und (oberh. 2500) wieder Weiss. Mit Schattierung in grauen Schraffen. — Auch H. Berghaus' bekannte „Höhenkarte von Mitteleuropa“ 1:5 Mill. (im älteren Stieler, Bl. 16 der Ausg. 1890) hat solch eine kombinierte Skala: 0, 100, 300, 500, 1000, 2000, 3000, 4000 in Dunkelgrün, Hellgrün, Weiss, Hellchamois, Gelb, Orange, Blau, Weiss.

[2]) Mir liegen von ihm nur vor seine Kronlandskarten, die als Schulkarten Verwendung fanden, so die „Hypsometrische Uebersichtskarte von Tirol“, die bis zur halben Höhe (6600') mit Hauslab'schen Farben (Gelb, Grün, Braun) ins Dunkle und dann, bis 12 600 W. Fuss, über Grau und Blau ins Helle (Weiss) aufsteigen, im ganzen 12 Stufen.

[3]) Vergl. S. 37 und 55 Anm. 1. — Ersichtlich ist erst die Wirkung der 3 untersten Stufen, die das Blatt „Köln“ enthält, das einzige bis jetzt erschienene von der „Ausgabe f. Luftschiffer“ der neuen (300 000teiligen) Uebersichtskarte von Mitteleuropa der Kgl. Preuss. Landesaufnahme. Das zarte Orangegelb der 2. Stufe hebt sich bei künstlichem Licht von dem Weiss der untersten Stufe nicht augenfällig ab. Auch bilden für die Zinnober-Signaturen die verwandten Flächenfarben eine wenig günstige Folie.

Unzulänglichkeit des Einzelprinzips zu den Zusammensetzungen geführt, so leitet hier dazu an die Empfindung der inneren Unordnung, das Widerstreben gegen das regellos Bunte. So verbinden die einen im Hauptteile der Skala das Prinzip der kontrastierenden Folge mit dem der stetigen Steigerung, indem sie mit wachsender Höhe zu immer kräftigeren Farben greifen. Als Beispiel hierfür sei auf Wilh. Jordans „Uebersichtskarte von Baden und Württemberg nebst Hohenzollern" (1 : 400000) hingewiesen.[1]) Solche Farbenreihen erinnern an die vielfarbige Skala Hauslab, unterscheiden sich aber von ihr durch die ungemilderte Grellheit einzelner Farben und die extreme und ungleichmässige (auch nicht immer gleichsinnige) Sprunghöhe der Stufen. Andere erscheinen kombiniert durch Gruppenbildung und Wiederholungen, so die Skala von Harms (hier S. 8 [III]), in der allerdings, neben dem gruppenweisen Kontrast zwischen farbigen und farblosen Stufenfolgen, natürliche Uebergänge vorherrschen. Das ist nicht der Fall bei der Skala, die Gasser für die Flugkarte vorschlägt.[2]) Innerhalb einer kurzen Reihe von nur fünf Farben wird hier vielmehr das Prinzip des kontrastierenden Wechsels zum erstenmal streng systematisch (sc. in rein koloristischem Sinne) durchzuführen gesucht, wonach sich Weiss, Violett, Gelb, Grün, Rot folgen — je für eine 100 m-Stufe. Das Darstellungssystem ist nun so gedacht, dass sich diese Fünffarbenreihe fünfmal für je 500 m Höhenzuwachs wiederholt, aber — mit steigender Sättigung der Farben (nur Weiss erschiene in 5 verschiedenen Höhenwerten). Für die Praxis indes soll die Flugkarte überhaupt nur bis 1000 m eine Höhenschichtenkarte sein, bezw. nur ausserhalb ausgesprochenen Gebirges — was allerdings die obere Grenze der Höhenschichten fast durchweg noch beträchtlich tiefer legen würde. Gebirge wird nur „mit Schummerung, Schichtenlinie und dem Orangeton im Tale" wiedergegeben. Die Darstellung ist also in noch weitergehendem Sinne kombiniert als die vorbesprochenen. Die Gasser'schen Proben (Eigentum der Zeppelin-Gesellschaft) entsprechen jenen Angaben gut, den Anforderungen der Kartographie schlecht. Durch die Ausschaltung der Gebirge aus der Höhenabbildung schaltet sich zudem die Gasser'sche Darstellung aus dem hier behandelten Thema aus, sofern die Abhandlung gerade eben abzielt auf Höhenschichtenkarten „zur Sicherung der Navigation im gebirgigen Gelände" (s. hier S. 18, Anm. 2).

---

[1]) 2. Aufl., Karlsruhe 1878, mit 200 m-Stufen in Lichtoliv, Hellgrün, Braungelb, Braunorange, Dunkelblau, Dunkelrot, Weiss. Aehnlich ist und sei wegen des Massstabes erwähnt die „Höhenschichtenkarte vom Thüringerwalde und Umgebung" 1 : 200000 mit Stufen bei 500, 750, 1000, 1250, 1500, 2000, 2500 und 3000' in Weiss, Hellrosa, Hellgelb, Rosa, Hellblau, Gelb, Rot, Dunkelblau, Rotorange. (Gez. v. Major v. Fils — Gotha, J. Perthes, 1869.)

[2]) Siehe s. „Flugkartenstudie" S. 30—43.

(Fortsetzung folgt.)

Heidekultur in Westfalen.

Ein Bericht des „Vereins für Wiesenbau-, Moor- und Heidekulturen in Westfalen“ an die Zentralstelle der preussischen Landwirtschaftskammern macht über die Entwicklung des der Provinz gehörenden Versuchs- und Muster-Heidegutes Brechte nachstehende Angaben.

Am 10. März 1898 beschloss der Westfälische Provinziallandtag, zur Förderung der Heidekultur in der Provinz Westfalen und zum Zwecke der Rentengutsbildung eine grössere Heidefläche anzukaufen. Ausgesucht und angekauft wurde zu diesem Zwecke eine in der Brechte, Gemeinde Wettringen (Kreis Steinfurt), belegene Heidefläche, die wegen ihrer schlechten Verkehrswege und Wasserverhältnisse von den einzelnen Besitzern allein fast gar nicht oder doch nur schwer zu kultivieren war. Angekauft wurden zunächst 320 Hektar zum Durchschnittspreise von 120 Mark für das Hektar. Nach und nach ist dieser Besitz durch Zukauf auf 520 Hektar erweitert worden. Es werden jetzt für das Hektar 300 bis 400 Mark gezahlt. Der Boden ist zum weitaus grössten Teile leicht, nur rund 50 Hektar sind sandiger Lehm.

Mit den Vorarbeiten für die Kultivierung wurde im Jahre 1899 begonnen. Von dem zunächst gefassten Plane der Rentengutsbildung kam man wieder ab, als sich bei den ersten Versuchen herausstellte, dass die Errichtung der Gebäude in dem abgelegenen Heideland mit seinen schlechten Wegen für kleine Ansiedlungen zu kostspielig würde, und weil andererseits auch die Regelung der Kirchen- und Schulverhältnisse zu grosse Schwierigkeiten gemacht hätte. Deshalb wird das Gelände jetzt grösstenteils in eigener Wirtschaft kultiviert und bewirtschaftet und nur zum Teil verpachtet. Zunächst wurde ein für eine Wirtschaftsfläche von 300 Hektar ausreichender Gutshof errichtet. Gleichzeitig wurde die Kultur der Heide in Angriff genommen, d. h. die Heide wurde von Gestrüpp gesäubert, entwässert, mit dem Dampfpfluge oder einem anderen Tiefkulturpfluge auf etwa 40 bis 50 Zentimeter tief umgepflügt, dann folgte Kalkung und Düngung des Bodens mit Kunstdünger, Impfung mit alter Kulturerde und schliesslich die nochmalige Bearbeitung des Bodens und die Bestellung. Der Boden wird je nach seiner Geeignetheit als Acker- oder Wiesen- und Weideland genutzt, zum Teil auch aufgeforstet.

Ueber die Kosten der Kultivierung nach dem jetzigen Stande wird folgendes berichtet:

1.	Für den Ankauf für den Morgen = $^1/_4$ Hektar	37,50 Mk.
2.	„ Entwässerung	30,00 „
3.	„ Umbruch	20,00 „
4.	„ Kalkung	10,50 „
5.	„ erste Düngung	15,00 „

6.	Für	Impfung	9,00	Mk.
7.	„	Gründüngung bzw. erste Ansaat von Klee und Saat	14,00	„
8.	„	Planierung und Abräumung	25,00	„
9.	„	Wegeanlage	20,00	„
10.	„	allgemeine Kosten	10,00	„
		Im ganzen	191,00	Mk.

Im Laufe der Zeit haben sich die Kosten für den Ankauf erhöht, dagegen die der eigentlichen Kultivierung verringert. Zu obigen Beträgen kommen an Gebäudekosten bei den verpachteten Kolonaten für den Morgen 168 Mk., bei den in Selbstbewirtschaftung befindlichen Flächen, wenn man nur dasjenige Areal, das als Acker, Wiese und Weide benutzt werden soll, in Betracht zieht (= 1200 Morgen), rund 92 Mk. Hieraus sieht man, dass das Gebäudekapital den grösseren Grundbesitz lange nicht so hoch belastet, wie den Kleingrundbesitz.

Da bei der abgelegenen Lage der Wirtschaft die Milchverwertung ungünstig ist und andererseits der Boden auf Stallmistdüngung nicht angewiesen ist, so ist der Wirtschaftsbetrieb als viehschwacher eingerichtet, nur für den Sommer wird Magervieh auf Weide genommen und im Herbst auf die Fettviehmärkte des Industriebezirks gebracht.

Der Ernteertrag gestaltete sich im Durchschnitt der letzten fünf Jahre für das Hektar folgendermassen:

bei	Roggen	rund	35,21	Ztr.	Korn,	60,73	Ztr.	Stroh
„	Weizen	„	35,55	„	„	53,15	„	„
„	Hafer	„	14,15	„	„	53,77	„	„
„	Erbsen	„	27,89	„	„	48,28	„	„
„	Kartoffeln	„	315,00	„	Knollen			
„	Rüben	„	656,00	„	Rüben			
„	Möhren	„	556,00	„	Möhren			
„	Wiesen	„	78,00	„	Heu.			

Alles in allem muss die Kultivierung als gelungen bezeichnet werden, auch in finanzieller Hinsicht, denn das Anlagekapital hat sich in den einzelnen Jahren mit 2,5 bis 4,26 Prozent verzinst.

Mitget. von *Schewior*-Münster i. W.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 3.** **Band XL.**

21. Januar.

Höhenschichtenkarten.

Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems.

— Mit vier Textfiguren und einer farbigen Tafel. —

Von **Karl Peucker** in Wien.

(Fortsetzung von S. 62.)

V. Höhenschichtendarstellung unter Benutzung der optischen Raumwerte der Farben (Farbenplastik).

1. Elementare farbenplastische Reihen.

Will man zu exakten Höhenschichtenkarten kommen, so wird man sie nur auf dem Wege einer Abbildung der natürlichen Höhenmasse in Stufen erreichen.[1]) Auf die Möglichkeit eines solchen Abbildens im Grundriss weist die Natur selber durch eine Reihe von Erscheinungen hin; so durch die Farbenabwandlung mit wachsender Raumtiefe im Netzhautbildchen der Landschaft, so durch das Phänomen der vorspringenden und zurücktretenden Farben. Begriff und Name der Farbenplastik als eines neuen kartographischen Darstellungsprinzips sind i. J. 1898 aufgekommen[2]); und etwa gleichzeitig hat, durch General Freiherrn von Hübl, die Pigmentfarben-

[1]) Die Aufgabe der kartographischen Abbildung von Naturformen soll als gelöst gelten, wenn diese, innerhalb der gegebenen Reduktion, im ganzen und nach ihren wesentlichen Teilen, messbar und massanschaulich vorliegen.

[2]) Durch Peuckers „Schattenplastik und Farbenplastik", Wien 1898.

lehre eine neue grundlegende Behandlung erfahren.[1]) Besonders aus dem Studium seines Werkes liesse sich sehr viel lernen, was dem Farbendruck auf dem ganzen Gebiete der Kartographie zum Heile gereichte; und für die exakte Durchführung farbenplastischer Grundsätze gibt Hübl indirekt gradezu unersetzliche Hinweise.

Die heut bereits bestehende farbenplastische Praxis in Deutschland und Oesterreich gibt durchweg nur Näherungslösungen und auch diese nur nach einer von den Richtungen, in denen sich das Problem der chromatischen Raumabbildung gesetzmässig lösen lässt.

In der reichen Mannigfaltigkeit der Farben lassen sich drei Reihen mit stetiger Abwandlung unterscheiden, und zwar

1. die Helligkeitsreihe,
2. die Sättigungsreihe,
3. das Spektrum.

Zu 1. Die Helligkeits- oder Schwarz-Weiss-Reihe geht aus dem farblos Dunkeln allmählich ins farblos Helle über. Bei Bildung dieser Reihe mittels Farbstoff lässt sich dieser Uebergang als Abstufung darstellen. Dass schon hier eine Abbildung von Koordinaten der Raumtiefe oder dritten Dimension (in stetiger Steigerung) stattfindet, geht aus folgender Betrachtung hervor.

Bei dem Blick ins Dunkle erweitert sich die Pupille des Auges ein wenig und verengt sich allmählich, indem der Blick die Abstufung ins Helle hinein durchläuft (Adaption der Iris). Die verengte Pupille aber erfasst die Formen schärfer, und zwar in ihren Umrissen wie nach Einzelheiten innerhalb der hellen Fläche, also auf der Karte nach Isohypsenverlauf und Situation. Man denke hierbei an den Blick durch das feine Loch im Kartenblatt. Gegenüber der dunkleren Fläche dagegen würde das erweiterte Sehloch Umriss und innere Details notwendig weniger scharf auffassen, wenn nicht der bekannte Vorgang der Akkommodation einen Ausgleich herbeizuführen bestrebt wäre. Auch beim wirklichen Sehen in die Ferne erweitert sich die Pupille, um sich beim Nahesehen zu verengen. Das Auge verhält sich also gegenüber den hellen und dunkeln Flächen wie gegenüber nahen und fernen.[2]) Mithin besitzen wir in den farblosen

---

[1]) Arthur Frh. v. Hübl: „Die Dreifarbenphotographie", 1897; 2. Auflage 1902 (in d. Enzyklopädie d. Photographie, H. 26, Halle a. S.). Der Titel lässt die Bedeutung, die ein grosser Teil des Inhaltes für die Kartographie hat, nicht vermuten; direkt von Karten ist ja auch wenig darin die Rede, um so mehr von der Praxis des Farbendruckes auf wissenschaftlicher Grundlage. Für die Raumwerte der Farben bildet die vorhergenannte Schrift eine erste, bescheidene Ergänzung hierzu.

[2]) Wir haben schon bei der Kritik der bisherigen Praxis gesehen, dass die Helligkeitsreihe für die Höhenplastik nur als begleitender Faktor in Betracht kommt. Als solcher aber ist sie von höchstem Wert für die Darstellung und

Helligkeitsstufen eine Koordinatenreihe von Bildwerten der Raumtiefe normal zur Bildebene.

Zu 2. Die **Sättigungsreihe** lässt sich von jeder reinen Einzelfarbe entwickeln. Man nennt z. B. ein Rot „satt“, oder sagt ein Rot habe den höchsten Sättigungsgrad, wenn es innerhalb seines spezifischen Farbentones nicht röter gedacht werden kann; dementsprechend Gelb oder Grün und andere. Die Entsättigung findet dann statt durch Entfärbung, indem der Farbe farbloses Weiss mit zunehmendem Anteil beigemischt wird. Eine stufenweise Sättigungsreihe wird also entstehen, wenn auf gleich grosse Teile einer weissen Grundfläche stufenweis immer weniger Partikelchen ein und desselben Farbstoffes verteilt werden. Für den Druck wird das bekanntlich durch Schummerung oder Rasterbrechung zu Teiltönen erreicht. Die Mischung der Farbentinte mit Weiss findet dann auf der Netzhaut statt. Die Abstufung geht vom Satten, Farbenkräftigen ins Matte, Farbenschwache (Farblose). Die Reihe ist verwandt mit derjenigen, mit der sich die natürliche Färbung eines Objektes im Landschaftsbilde vom Vordergrunde aus in den Hintergrund hinein abwandelt. Man denke an den Bergwald. Die Mischung findet hier bekanntlich dadurch statt, dass sich immer dickere Luftschichten zwischen Auge und Gegenstand schieben, wobei die Luft wie ein sich mit der Ferne verdichtender (bläulich-) weisser Schleier wirkt. Die Reihe gibt also den lebendigen Natureindruck einer Abbildung ungleicher Raumtiefen wieder, und so darf als Regel gelten, dass das Auge auf der Bildebene in stufenweis steigender Sättigung angelegte Formen auffasst im Sinne des Gesetzes: je farbensatter, desto höher.

Die Ausnahmen von dieser Regel liegen nahe. Wir brauchen nur diese zweite Reihe unter dem Gesichtspunkte der ersten zu betrachten, so bemerken wir sofort, dass es auch bei den reinen Farben helle und dunkle gibt. Sattes Gelb ist eine sehr helle, sattes Blau eine sehr dunkle Farbe. Es ist das die spezifische Helligkeit oder Dunkelheit einer Farbe; sie entsteht also nicht irgendwie durch eine Beimischung von farblosem Hell oder

---

es bedarf eines Hinweises darauf, wie sich diese höhenplastische Helligkeitsreihe von der böschungsplastischen Helligkeitsreihe (im Sinne J. G. Lehmanns) unterscheidet. Sie unterscheiden sich voneinander durch die Verschiedenheit der Erzeugung des Bildes. Bei der Schwarz-Weiss-Reihe der Schattenplastik erzeugt **das Licht** das Bild, indem es senkrecht das stereometrische Abbild der Natur trifft; und Griffel und Pigment geben dies Bild danach in jener Form wieder, die dem Auge die unwillkürliche Erfassung wesentlicher Böschungsunterschiede gestattet. Bei unserer Schwarz-Weiss-Reihe dagegen erzeugt **das Auge** das Bild und zwar erst nachdem die grauen Abstufungen in die Bildebene eingetragen wurden. Der Wechsel in der Blende (Pupillenweite) und Einstellung (Linsenverschiebung etc.) beim Wandern des Blickes von dunkeln zu hellen Flächen ergibt dann erst das plastische Höhenbild. Das Auge, also die Anschauung, verhält sich hier **spontan**, der Lehmann'schen Reihe gegenüber **rezeptiv**.

Dunkel. Dennoch haben spezifisch dunkle Farben auf den Abbildungswert der Sättigungsreihe einen Einfluss, der manches aufklärt, was im vorangegangenen kritischen Rückblick sich in Widersprüchen gegenüberstand.

Nehmen wir eine Sättigungsreihe von Preussischblau. Was zeigt sich da? Die Reihe entwickelt sich nach dem zweiten Gesetz in steigendem — weil ins Satte, nach dem ersten aber in fallendem Sinne — weil ins Dunkle hineingehend. Das will sagen: Die Auffassung gerät hier ins Schwanken, das Bild ist nicht eindeutig; es findet ein „Widerstreit der optischen Eindrücke“ statt — ein Phänomen, das uns ja auch in der Natur selber dann und wann entgegentritt.

Wir verstehen nun sofort, wie es geschehen konnte, dass sich in der Kartographie bis heut die Prinzipien „je höher, desto dunkler“ und „je höher, desto heller“ gegenüberstehen. Es ist eben beides richtig und falsch zugleich.[1]) Die exakte Kartographie aber hat die Aufgabe, jeden Widerstreit der Eindrücke von vornherein auszuschalten. Das Augenmass muss an der Karte einen hypsographischen Farbenwert stets ohne Schwanken, also unwillkürlich als positiv oder negativ empfinden.

Das nächstliegende Mittel, um das Bild eindeutig zu machen, ist die Wahl von Naturfarben. Es handle sich um die Darstellung von Flächen ungleicher Wassertiefe. Die Naturfarbe des Wassers ist Blau. Das Bild wachsender Wassertiefen, auf die Bildebene orthogonal projiziert, zeigt sich also als Sättigungsreihe in Blau, und das Augenmass gerät hier in der höhenplastischen Deutung nicht ins Schwanken, weil der Eindruck einer in die Tiefe gehenden Verdunklung über den einer emporsteigenden Sätti-

---

[1]) Dem analog ist eine von den mancherlei Ursachen der Parteispaltung über den Wert der schrägen Beleuchtung: Licht- und Schattenverteilung auf den Schweizerischen Karten ist richtig, wenn man sie entstanden ansieht durch das beim Malen handgerechte Fensterlicht, das von links oben auf die Bildfläche einfällt. Man darf das aber nicht für die „einzig richtige Beleuchtung“ erklären (Brückner: „Zur Frage der Farbenplastik“, Mitt. d. Geogr. Ges. Wien 1909, S. 194); denn gerade Geographen sehen sonst gern in dieser technisch gerechtfertigten Beleuchtungsart einen Widerspruch gegen das naturgemässe Abbild der Sonnen- und Schattenseite der Berge. Radikal würde man diesen Widerstreit ja beseitigen, wenn man Karten, in denen die Anschaulichkeit der geographischen Sonnen- und Schattenseite von Wert ist, SW oben orientiert — wie ja schon vielfach vorgeschlagen wurde. (Vgl. hierzu auch „Schattenplastik und Farbenplastik“ S. 71 f.) Aber eine vielstufige farbenplastische Skala an alpinen Formen in General- und Spezialkarten-Massstab macht den Notbehelf des Fensterlichtes überhaupt entbehrlich. Die jüngsten Versuche haben das gelehrt. Man kommt ja hieran von vornherein nie in Zweifel, was oben oder unten sei, wie an so vielen Schweizerkarten, ausserdem wird man solche Karten meist nur im Freien praktisch benutzen. Man hat also völlig freie Hand, dem Höhenbild das naturgemässe Schattenbild einzufügen an Stelle des inhaltlich wertlosen Zimmerschattens (vergl. die beigegebene Karte).

gung ein entschiedenes Uebergewicht erhält durch die Wiedergabe eines lebendigen Natureindruckes. Auch am Meeresstrande erscheint das Wasser mit wachsender Tiefe in satterem Blau. Die exakte Massanschaulichkeit der Tiefenverhältnisse eines Sees oder Ozeanes ist also gesichert mit einer Sättigungsreihe in Blau im Sinne von „je tiefer, desto dunkler und satter“, und zwar durch die spontane Bildwirkung der Helligkeitsreihe und die malerische Bildwirkung der Sättigungsreihe von Blau als Wasserfarbe.

Umgekehrt kann bei einer Sättigungsreihe in Waldgrün der Eindruck einer in die Raumtiefe einsinkenden Verdunklung nicht aufkommen, weil hier die Wiedergabe eines Natureindruckes, also die malerische Bildwirkung, den sicheren Eindruck einer Plastik der von der Bildebene aufsteigenden Sättigung erzeugt.[1]) Hier gilt das Gesetz „je höher, desto satter“ bereits in exaktem Sinne.

Man macht hierbei die Bemerkung, dass man die zweite chromatische Reihe als solche von steigenden Höhenkoordinaten im allgemeinen sich immer sichern wird, wenn man in Naturfarben abbildet, die dem Blick in die Raumtiefe der geographischen Landschaft entnommen sind. Hier müssen wir aber einhalten, um nicht ganz in die Diskussion der farbenperspektivischen Plastik hineinzugeraten, die uns zu weit führen würde. Es kommt für den vorliegenden Zweck nur auf Hervorhebung der Grundtatsachen der Farbenplastik an.

Als ein weiteres Mittel, die Plastik der Sättigungsreihe eindeutig zu machen, bietet sich die Wahl spezifisch heller und leuchtender (intensiver) Farben. Eine Sättigungsreihe in Gelb, Orange oder Rot (bezw. einer Zwischenfarbe der genannten Reihe) schliesst das Aufkommen der Empfindung eines Dunklerwerdens, das störend bestrebt wäre, den Eindruck einer aufsteigenden Plastik der Sättigung umzustülpen, von vornherein aus. Umgekehrt wird man bei Anwendung einer Farbe, die mit der Verdunklung in die Raumtiefe einsinken soll, niemals bis zu vollsatter Schwere oder bis zu schwärzlichem Grau gehen; insbesondere aber ist bei allen Tiefenfarben der Glanz zu vermeiden.[2]) Nur so behält man für Schrift und Geripp die brauchbare Folie, nur so schliesst man das Aufkommen eines Widerstreites, nach welchem man die Tiefe auch ebenso als beschatteten Vordergrund ansehen könnte, aus, nur so gibt man Abbildung, nicht Schablone.

Vereinigt man beide Sicherungsmittel der Sättigungsplastik, Natur-

---

[1]) Die Wirkung lässt sich bei Karten grossen Massstabes (vielleicht 1 : 200 000 bis 10 000) durch eine (möglichst offene) Waldsignatur erhöhen, die an das Aussehen der Wälder im Ballonbilde Anschluss nimmt.

[2]) Dieser Fehler haftet z. B. dem Tiefengrün bei Basevi-Fritzsche an (s. hier S. 48 Anm. 2).

farbe und Intensität, so erhöht man in willkommener Weise die plastische Wirkung. [1])

Jedenfalls aber können wir schon jetzt farbenplastische Skalen, die praktisch brauchbar sind, zusammenstellen. Man lässt das Weiss der Papierebene der Stufe einer mittleren Höhe und entwickelt die optische Raumfläche in Stufen absteigender Verdunklung in Grau [und zwar bis zu einem Volltone, der einer Mischung von 3 Teilen Weiss mit 7 Teilen Schwarz entspricht[2])] oder auch in Graugrün, nach oben in Stufen aufsteigender Sättigung in Orangegelb oder Gelborange (nicht in Gelb, weil sich das von dem in künstlichem Licht ebenfalls gelblich erscheinenden Weiss zu wenig abhebt), oder auch in Braunrot. Man würde dabei die Zahl von je 4 Stufen vielleicht nicht überschreiten dürfen, wenn der Reproduktionsweg der des lithographischen Schnellpressendruckes sein sollte. Bei der Anlage der Raster wäre unter Rücksichtnahme auf die Verbreiterung im Umdruck auf das Weber'sche Abstufungsgesetz zu achten: $\frac{\Delta r}{r}$ = konst., d. h. die Unterschiedsempfindung bleibt sich nur dann gleich, wenn die Unterschiede proportional den absoluten Grössen der Reize wachsen. Diese Reize sind in den Stufen der Sättigungsgrade der Farben gegeben und lassen sich zahlenmässig genau regeln. Die Vernachlässigung dieses Gesetzes ist ein Grundfehler der heutigen Rastertechnik. Wir kommen noch darauf zurück. Jedenfalls aber hätte man damit eine ein-

---

[1]) Die erreichbare Massanschaulichkeit in der Raumtiefe des exakten Bildes unterscheidet sich durch ihre Dehnbarkeit von der Massanschaulichkeit in der Bildebene. Während hier an Linien und Flächen diese subjektive Schätzung der Grössenverhältnisse (also das Augenmass, die Massanschaulichkeit) in relativ geringen Beträgen um die jeweiligen Zirkelmasse pendelt (vergl. „Studien an Pennesis Atlante", III, Mitt. d. Geogr. Ges., Wien 1900, S. 289 f. u. Anm.; „Neue Beiträge zur Systematik etc.", ebenda 1904, S. 74 f.), haben die in Farbenunterschieden abgebildeten Raumwerte, obwohl in das projektive Bild der Zirkelmasse (die Isohypsen) fest eingespannt, doch eine Dehnbarkeit, die lediglich in den Grenzen der Spannweite der Kontraste ihre Schranken hat, die den Farben als solchen eigen sind. Die Ursache dieses Unterschiedes liegt darin, dass die rein anschaulichen (optischen) Elemente der dritten Dimension sich in einer anderen Ebene abbilden, als die zugehörigen geometrischen Elemente, nämlich rechtwinklig zu der der geometrischen. Die optischen Elemente dagegen der beiden anderen Dimensionen bilden sich gemeinsam mit ihren geometrischen in der Bildebene ab. Da auf der farbenplastischen Karte niemals wie im überhöhten Relief unnatürliche Profile die Folge einer mit allen Mitteln gesteigerten Massanschaulichkeit der Höhenunterschiede sein können, so wird der Kartograph von dieser Steigerungsfähigkeit immer soweit Gebrauch machen, als Oekonomie und Zweck es fordern.

[2]) Diesem Grau mit der objektiven Helligkeit von O. 8 haftet eine subjektive Helligkeit an von O. 7 (Hübl, a. a. O. S. 78 f. u. Beilage I). Sie lässt Schrift und Geripp noch deutlich erkennen.

fache farbenplastische Skala von etwa 7 bis 9 Stufen gewonnen, herstellbar mit nur 2 Platten und besonders dazu geeignet, vorhandene Terrainkarten (sobald sie nur eine genügend offene Schummerung oder Schraffierung aufweisen) in Karten mit massanschaulichen Höhenverhältnissen umzuwandeln. Erfahrungsgemäss wird die Karte durch die Unterlegung eines chromatischen Höhenbildes zugleich mit dieser inhaltlichen Bereicherung auch von dem trübenden Eindrucke entlastet, den die Beschreibung macht. Die farbenplastische Karte erscheint weniger dicht beschrieben als die mit weisser Bildebene, und zwar auffallend weniger; auch die Schrift ist angenehmer zu lesen, als auf der grellen weissen Folie. Sie wirkt, als schwebte sie, etwa einer Glasplatte eingraviert, eben über dem räumlichen Geländebilde.[1])

Ein weiterer Fortschritt, der der neuen Darstellungsart auf dem Fusse folgen muss, sei in diesem Zusammenhang ebenfalls kurz formuliert: Da sie schwerdunkle Flächen grundsätzlich vermeidet, so bedarf die Farbenplastik nur magerer Schriften und Geripplinien, um leserlich zu bleiben. Die farbige Formenplastik der Schweizer bietet hierin schon Muster. Für alle höhentreuen, also auch für farbenplastische Luftschifferkarten führt das zu den weiteren Folgerungen: Entlastung ihrer Beschreibung von der Aufgabe, das fehlende Bild zu ersetzen, also im Hochgebirge 1. Entlastung von bilddeckender Bergschrift (im Sinne des Satzes: Je höher der Berg, desto fetter sein Name) und 2. Entlastung von hervortretender Bezifferung der Höhen in Rot und mit roter Umringlung.[2]) Doch zurück zu unseren einfachen Skalen. Sie lassen sich als adaptiv-perspektive Farbenreihen bezeichnen (vgl. die Tafel).

Auch die Karte eines Waldgebirges liesse sich auf diesem billigen Wege farbenplastisch ausgestalten, nur dürfte das Gelb dann nicht allzu rotstichig sein, soll es mit einem blaugrünen Waldtone (Raster oder offene Signatur) zusammen leuchtkräftige Mischungen geben. Rot für Strassen und Ortschaften, Blau für Flüsse und Seen würden eine harmonische Gesamtwirkung sichern. Dieses Blau gälte als Naturfarbe für den Wasserspiegel; die Abbildung der Höhenunterschiede in der Lage der Seen dürfte also nicht das verdunkelnde Sättigungsprinzip benützen, sondern

---

[1]) Es muss zunächst wertvoller erscheinen, auf diese Beziehung zwischen der Beschreibung und dem hypsochromatischen Bilde der Karte hinzuweisen, als umgekehrt auf die Verschleierung, die das Höhenbild durch die Beschreibung erfährt. Eine stumme Karte vermöchte über ein Land ebensowenig zu orientieren wie ein stummer Mensch. Uebrigens ist auch diese Verschleierung nach ihrem Uebermass kein notwendiges, sondern ein heilbares Uebel.

[2]) Wie solche noch der Beschluss der Zeppelin-Konferenz fordert (s. hier S. 54 Anm.).

unter Wahl eines sehr reinen und im Volltone bei künstlichem Licht nicht nachdunkelnden Blau die aufsteigende Sättigungsreihe — übereinstimmend mit den oberen Höhenfarben des Kartenbildes.[1])

Will man eine Höhenschichtenkarte ohne schattenplastische Ergänzung, so gilt es den intensiven Farbenton von vornherein im Sinne einer Naturfarbe zu wählen, die ja — mit Ausnahme des Blau am landfernen Meere, Hochseen und Himmel und des Grün an Gletschern und Alpenbächen — selten reine Farben sind. Man hätte also dem Gelborange oder Orange mehr Grau oder Gegenfarbe[2]) beizumischen, wonach die oberen Stufen in Chamois, Orangebraun[3]) oder Rotbraun aufstiegen.

Braucht man mehr Stufen und will man zugleich auch mehr Platten aufwenden, so bietet sich noch eine dritte Reihe dar, die den höheren Aufwand an Druckkosten durch die Erreichung einer ganz ungleich augenfälligeren Massanschaulichkeit lohnend macht.

Zu 3. Das Spektrum gibt die Gesamtheit der reinen Farben in ihrer natürlichen Reihenfolge.[4]) Die Natürlichkeit der Anordnung liegt darin, dass sie durch die ungleiche Grösse der spezifischen Brechungswinkel einer jeden Farbe verursacht ist. Diese Winkelgrösse wächst eben in der Richtung von Rot über Orange, Gelb, Grün, Blau bis Violett; sie macht, dass jede Farbe — also auch die nicht durch das Prisma erzeugten Körperfarben und Farbstoffe nach dem Farbentone, der ihnen eignet — im gegebenen Falle (mittels der brechenden Medien im Auge) als Glied dieser Reihe erscheint. Dadurch aber, dass die Farben auf der Netzhaut des normalen Auges sich immer in bestimmter Reihenfolge nebeneinander ordnen, ordnen sie sich für die Auffassung mit wachsendem Brechungswinkel zugleich auch hintereinander in die Raumtiefe hinein. Die Ursache davon liegt in der Symmetrie des Augenpaares; ihr zufolge finden auch die Verschiebungen durch die ungleiche Brechung der verschiedenen Farbenstrahlen immer im symmetrischen Sinne auf der Netzhaut statt (also entweder in beiden Augen auf die Nase zu oder in beiden auf die Schläfe zu), und nicht in korrespondierendem Sinne (also entweder in beiden Augen auf der linken oder in beiden auf der rechten Netzhautseite), nach welchem allein die Netzhautbilder von Punkten einer Ebene auch optisch in derselben bleiben. Ein roter Punkt in der Bildebene, auf der Netzhaut temporal verschoben, wird dies in beiden Augen, ein grüner in derselben, nasal

[1]) Die Beckentiefe solcher Seen wäre in Grau abzustufen.

[2]) Lehrreiches und landläufige Ansichten Berichtigendes über die Gegenfarben findet man bei Hübl a. a. O., SS. 23 ff., 72 (63—81) u. 107.

[3]) Vergl. Hübl a. a. O., S. 61.

[4]) Ausser Purpur, das aus der Mischung der beiden Endfarben des Spektrums, Violett und Karmin, entsteht (freilich prismatisch nicht in voller Sättigung).

verschoben, wird nasal verschoben in beiden Augen. Mit jener Verschiebung erweitert sich der Winkel, gehen die roten Strahlen also für die Auffassung von einem näher liegenden Punkte aus: das vorspringende Rot; mit der nasalen verengt sich die Parallaxe des Punktes, nehmen die grünen Strahlen also für das Auge von einem ferner liegenden Punkte den Ausgang: das zurückweichende Grün. So entspinnt sich ein Strahlengang ganz ähnlich dem beim stereoskopischen Sehen.[1]) Rot erscheint vorspringend gegenüber Orange, Gelb, Grün, Blau und Violett, die nacheinander zurücktreten.

Die objektive Ursache des physiologischen Phänomens der Farbenplastik ist also jedenfalls die Farbenzerstreuung (Dispersion), sofern diese eine dem Licht innewohnende Eigenschaft ist.[2])

Wie bei der Helligkeitsreihe werden auch beim Spektrum die Bildelemente der dritten Dimension im Auge selbst spontan erzeugt, nur finden sie ihren Ausdruck nicht wie dort in farblosen (grauen) Uebergängen von Schwarz zu Weiss, sondern in einer stetigen Farbenabwandlung zwischen Violett und Rot. Der besondere Zweck fordert nun überall Anpassungen; die Hell-Dunkel-Reihe musste gekürzt, die Sättigungsreihe musste mit Naturfarben ausgeführt und gegen Umstülpungen gesichert werden. So auch hier. Gerade eine Höhenschichtenmalerei in reinen Spektralfarben wäre beileibe keine „farbenplastische Karte“.[3]) Als Ausdruck

---

[1]) Peucker: „Physiographik II“, Abschnitt 10 u. 11 (Mitt. d. K. K. Geogr. Ges., Wien 1907, Heft 12); E. u. A. Brückner: „Zur Frage der Farbenplastik in der Kartographie“ (ebenda 1909, Heft 4, 5). Eingehende Erklärungen des physiologischen Phänomens der Farbenplastik sind seit Helmholtz verschiedentliche gegeben worden, 1882 aber hat Hering (in einem ungedruckt gebliebenen Vortrage) und 1885 unabhängig davon Einthoven die Erscheinung zum ersten Male binokular als *„Stereoskopie durch Farbendifferenz“* (in Gräfes Archiv für Ophthalmologie, Bd. 31, Abt. 3, S. 211—238) gedeutet. Diese Erklärung nehmen der Geograph und der Mediziner Brückner wieder auf und setzen sie an die Stelle derjenigen Brücke's, die s. Z. in die „Schattenplastik und Farbenplastik“ aufgenommen wurde. Diese so dankenswerte Renovation der Theorie der raumbildenden Eigenschaften der reinen Spektralfarben ist indes weit entfernt, zur Synthese eines exakt farbenplastischen Kartenbildes auszureichen. Vor einer solchen Karte „verschwindet die ganze Erscheinung bei einäugigem Sehen“ keineswegs; die Unterscheidbarkeit der Höhenunterschiede bleibt hier unwillkürlich auch bei monokularer Betrachtung. Jene physiologische Erklärungstheorie und diese kartographische Darstellungstheorie sind in mehr als einem Sinne zweierlei. In der physiologischen Analyse der raumbildenden Eigenschaften der Farben wird noch nicht das letzte Wort gesprochen sein.

[2]) Sie spielt auch in der optischen Technik eine Rolle (Abbe's „Chromatische Differenz der sphärischen Aberration“) und damit auch in der Dreifarbenphotographie (Hübl, S. 140), in der mikroskopischen und der astronomischen Beobachtung (M. v. Rohr: „Die optischen Instrumente“, S. 87 u. 107).

[3]) Neuere Karten der um die alpine Kartographie verdienten Freytag'schen Anstalt in Wien nähern sich diesem Streben bedenklich, indem sie dabei aus-

der Bodenformen wäre die Zusammenstellung zu unnatürlich; andererseits träte auch die normale plastische Wirkung nicht immer zwingend ein.[1]) Noch weniger aber liesse sich eine Karte mit Stufen — wohl in spektraler Folge, aber — mit beliebigen Pigmentfarben, die nur eben den Namen jener Farben als allgemeinste Bezeichnung verdienten, als „farbenplastisch" ansprechen.[2]) Auch Reinheit und Sättigungsgrad der Farben bestimmen Sinn und Grad der stereoskopischen Wirkung. Das folgt einfach aus der Tatsache, dass schon die Hell-Dunkel- wie auch die Sättigungsreihe farbenplastische Skalen darbieten. In jeder farbigen Empfindung lässt sich eine Spektralfarbe — die den Farbenton gibt — und ein Anteil an Schwarz (also aus unserer ersten Reihe) wie ein Anteil von Weiss (also aus unserer zweiten Reihe) unterscheiden.[3]) Erst alle drei vereint bestimmen den Raumwert einer Farbe. Man könnte also sehr wohl eine „spektrale" Reihe zusammenstellen mit umgekehrter Wirkung (auch für normale Augen); man brauchte nur mit einem matten und lichtschwachen Rot (stumpfem, also sehr grauem und glanzlosem Braun) zu beginnen und bis zu lebhaft vortretendem Grün, Blau oder selbst Violett fortzuschreiten. Eine solche Darstellung wäre gewiss ebenfalls farbenplastisch, aber man hätte die spektrale Koordinatenreihe mit umgekehrten Vorzeichen angewendet und dadurch die Plastik stark abgeschwächt.

2. Die spektral-adaptive Skala — die Farbenstufen der Luftschifferkarte.

Gehen wir endlich an die Bildung einer Farbenreihe, die allen praktischen Anforderungen an Massanschaulichkeit der Höhenverhältnisse in einem Grade entspricht, der eine weitere Steigerung ausschliesst, so müssen wir alle tiefenabbildenden Bildwerte, Lichtschwäche und Farbenschwäche (d. i. Grau) mit Grün und Blau zu Tiefenstufen[4]) — von einer

---

drücklich der einseitigen und nichtkartographischen Auffassung Brückner's folgen. Der alte Fehler der unnatürlichen Buntheit, in den man damit wieder verfällt, wird durch den blauen Randhimmel nicht gemildert. Wie wohltuend wirkt demgegenüber die neue Kümmerly-Karte von Vorarlberg (1 : 75000)! Zugleich aber wird der Vergleich dieser schönen Karte mit dem auf beigegebener Tafel Gebotenen endlich einmal von der Grundverschiedenheit überzeugen, die zwischen dem landschaftlich-malerischen Reliefbilde im Grundriss und unserer raumtreuen Darstellung mit Massanschaulichkeit der Höhen (bis 1 mm des Kartenmassstabes) klafft.

[1]) Nach A. Brückner gibt es Augen, in denen sich das Phänomen umkehrt, also Blau vorspringt und Rot zurückgeht.

[2]) Vergl. hier S. 38 Anm. 2.

[3]) Hübl a. a. O. S. 44 u. 71.

[4]) Violett schaltet sich für die Darstellung aus dieser Reihe aus, weil es einen Farbstoff mit dem Brechungsexponenten von Spektralviolett nicht gibt. Selbst Methylviolett, das ihm am nächsten kommt, zeigt nur die Brechungswinkel von Rot und Blau (Hübl, S. 42 u. Vogel: „Handbuch d. Photographie II", S. 249).

mittleren Höhe aus gedacht — und alle höhenabbildenden Bildwerte, Leuchtkraft und Farbensattheit mit Orange und Rot zu Höhenstufen verwenden. Nun wird man aber auch Blau hinausschaffen, um es dem Wasser zu reservieren und mit dem Abbild der Geländehöhen zugleich ein Naturbild zu geben. Wenn nämlich auf diese Weise eine Farbenreihe in augenfällig unterschiedenen Stufen von blaugrünlichem Grau (Grau $0._7$ mit Stich ins Blaugrüne) über graugrüne und matte: grünliche, gelblichgrüne und grüngelbliche Stufen die Mittelhöhe an einem leichtbräunlichen Gelb erreicht und von da über bräunliche: Orangegelb, Gelborange, Orange, Rotorange zu Orangerot und Rot aufsteigt, so wird man gleichzeitig mit Befriedigung feststellen, dass der Skala jenes Naturbild zugrunde liegt, das, wie wir sahen, seinen einfachsten Ausdruck gefunden hat in den Sydow'schen Regionalfarben Grün und Braun; nur liegen sie jetzt beide, Grün für das Untergelände, Braun für das Obergelände,[1] farbenplastisch entwickelt vor.[2] Der extreme Höhenabstand kommt damit gleichzeitig durch komplementäre Farben zum Ausdruck.[3]

Da die exakte Anschaulichkeit der Höhenmasse, wie sie die Anwendung einer derartigen Skala böte, auf ihre beiden Enden zu zurückgeht einerseits auf die Ungleichheit der Brechungsexponenten der spektralen Farben, andererseits auf die Ungleichheit der Pupillenweite (Adaption der Iris) gegenüber lichtschwachen und lichtstarken Flächen, so lässt sich diese Skala von den einfacheren farbenplastischen Skalen als die „spektral-adaptive" unterscheiden (Schattenplastik u. Farbenplastik, S. 85). Jene anderen wurden von demselben Gesichtspunkte aus als „adaptiv-perspektive" Farbenreihen bezeichnet.

Für das Problem der Luftschifferkarte kommt allerdings zunächst nur die spektral-adaptive Skala in Betracht. In ihr erfüllen sich die Forderungen, die Hauslab an eine exakte Höhenplastik stellt (hier S. 16), restlos, und wir sahen, dass auch Aëronauten von führender Bedeutung diesen Forderungen — für ihre Höhenschichtenkarte — nur zustimmen konnten. Die Skala vermeidet gleichzeitig die Fehler der Stufenfolgen mit kontrastierendem Farbenwechsel und mit einfarbig stetiger Steigerung ins Dunkle; weder wirkt sie, indem man auf die Unterscheidbarkeit der Stufen sieht, ungeordnet und zerrissen, noch bietet sie damit, dass sie ein Höhenbild anstrebt, ununterscheidbare Abstufungen. Auch „das schwerste Bedenken", das H. Ravenstein gegen die „buntfarbige Karte" ins Feld führt[4], „die

---

[1] Peucker: „Studien an Pennesis Atlante". Mitt. d. K. K. Geogr. Ges., Wien 1900, S. 297 f.

[2] Dass wirklich auch die so entwickelte Reihe ein Naturbild gibt, darüber vergl. „Schattenplastik und Farbenplastik", S. 87 u. 109 f.

[3] Siehe Anm. 2 hier S. 72.

[4] a. a. O., S. 7.

weitverbreitete Farbenblindheit", wird der farbenplastischen Karte gegenüber zum Vorteil, da der Farbenblinde die Farben*werte*, die sogenannten „Valeurs" der Farben, schärfer erkennt als ein Farbensehender.[1])

Endlich kommt die spektral-adaptiv farbenplastische Skala auch einer Hauptforderung der Luftschiffahrt, der Nichtbeeinträchtigung durch künstliches Licht, in vorzüglicher Weise entgegen. Den grünen Stufen bleibt, sobald die Bildmittel, die die Farbenplastik hierzu an die Hand gibt, umsichtig ausgenützt sind, ihre Unterscheidbarkeit voll gewahrt; die Plastik aber der Oberstufen, und damit zugleich ihre Unterscheidbarkeit, erfahren durch künstliches Licht bei Nacht noch beträchtliche Verstärkung.[2])

Eine solche Höhenschichtenkarte mit der gebotenen technischen Oekonomie herzustellen, ist nur der wissenschaftlich geleitete Farbendruck imstande; und die Hübl'sche Methode der Untersuchung stofflicher Grund- und (Raster-) Mischfarben wird es einmal ermöglichen, eine solche Karte im Drei- oder Vierfarbendruck vorzulegen.[3]) Die systematischen Versuche werden mit der Anzahl von Platten zu beginnen haben, mit der man heut „kombinierte" Skalen druckt, also etwa mit sechs.[4]) Da die Forderung raumtreuer Karten jetzt aufhört in rein idealem oder lediglich pädagogischem Interesse erhoben zu werden, vielmehr eine an Leben und Eigentum greifende Bedeutung gewinnt, so wird man auch nicht mehr länger zögern, jener weiteren, schon seit 11 Jahren immer wieder erhobenen Forderung nach wissenschaftlicher Fortbildung des Kartentechnikers auf der einen und technischer Belehrung des Geographen und Geodäten auf der

---

[1]) So nach Oberst Fridolin Becker, der gelegentlich einer Besprechung der Theorie der Farbenplastik erzählt (in der „Schweiz. Zeitschr. für Artill. u. Genie" 25. Jahrg. 1899, S. 291): „Die Pläne der Gotthardbahn haben wir zum grossen Teil mit Hilfe eines Farbenblinden nach einem gewissen Gesetze gemalt, nur aus den drei Grundfarben Rot, Blau und Gelb; wenn wir selber nicht mehr wussten, was anders zu machen sei, wo etwas nicht nach unserem Wunsche herauskam, konnte uns der Farbenblinde die Frage lösen, weil er die Farben*werte*" u. s. w. wie oben. — Auch hier muss man freilich noch auf die Mitarbeit des Physiologen hoffen.

[2]) Schattenplastik und Farbenplastik, S. 111 f. Auch das besonders auffallende Vorspringen des Rot an Kirchenfenstern dürfte damit zusammenhängen: Lichtstarke Farben bei dunkler Umgebung, Mitwirken der Adaption. Deshalb ein mit der grauen Platte bedruckter Rand für Flugkarten empfehlenswert (s. Tafel).

[3]) Schattenplastik und Farbenplastik, S. 102 Anm. — Mit der Herstellung in Dreifarbendruck ist nicht gleichzeitig eine mittels Dreifarbenphotographie gemeint. Die österreichische Patentanmeldung Peucker-Witek vom 25. März 1910 sub A. 2444—10 gibt ein Verfahren an, das den subtilsten Forderungen des Systems farbenplastischer Darstellung rein mechanisch mit Strenge und unter Ausschluss von Retouche-Bedürftigkeit nachzukommen gestattet, und zwar mit einem Mindestmass von Druckfarben. Das Verfahren zielt ab auf den Druck hoher Auflagen (vom Klischee) auf der Rotationspresse.

[4]) Vergl. das Begleitwort zur Karte am Schluss der Abhandlung.

andern Seite[1]) entgegenzukommen. Erfreuliche Ansätze hierzu sind ja im Werden.

Wenn im folgenden eine Skala von 15 Farben gewählt wird, so geschieht es, weil ich es für möglich halte, dass der Luftschiffer damit auskommt und um durch die Verteilung des ganzen Abstandes auf relativ wenige Stufen der aëronautischen Forderung der deutlichen Unterscheidbarkeit der Schichtfarben nach Tunlichkeit entgegenzukommen. Auch gestattet diese Anzahl noch die einzelnen Farben einfach und bestimmt verschieden zu benennen. Das gehört ja, auch nach Hauslab, zu einer exakten Skala. Man könnte freilich auch Einschübe machen nach dem Muster der Bezeichnungen in der Windrose. Vorangestellt seien ihr die 9 Moedebeck'schen Farbenstufen, in der Kartographischen Abteilung der Kgl. Preuss. Landesaufnahme nach zahlreichen Versuchen als die zweckmässigsten ausgewählt.[2]) Ihre Zeilen weisen auf die Farben und Zwischenfarben hin, die, der spektral-adaptiven Reihe entnommen, an ihre Stelle treten würden.

Spektral-adaptive Skala für Luftschifferkarten.

(Zum Vergleich):	Braun:		Druckfarben:
9. Weiss	15. Rot	intensiv (15–12)	Rot
	14. Orangerot		
8. Hellviolett	13. Rotorange		
7. Dunkelviolett	12. Orange		
	11. Braunorange	getrübt (13–8)	Braunorange
6. Dunkellilagrau	10. Gelborange		
5. Lilagrau	9. Orangegelb		
	8. Gelb	matt (8–4)	Gelb { (braunstichig) (grünstichig)
	Grün:		
4. Dunkel-Terra di Siena .	7. Grüngelb		
	6. Gelbgrün		
3. Hell-Terra di Siena . .	5. Grün		
	4. Blaugrün		Blaugrün
2. Gelborange	3. Graugrün	stumpf (3–1)	
	2. Grüngrau		
1. Weiss	1. Grau		Grau.

Die dritte Kolonne gibt den Grad der Kraft und Reinheit (d. i. die Zusammensetzung der Koordinaten aus den elementaren Reihen 1 und 2) an, in der die Grundfarben Rot, Gelb, Blaugrün und ihre Ueberdeckungs-

[1]) So musste sich auch Dr. Gasser bei dem Mangel eigener Kenntnisse und Erfahrungen hierin „mit tüchtigen Werkmeistern in grossen lithographischen Staats- und Privatanstalten ins Benehmen setzen, um mit ihnen seine Entwürfe wegen ihrer Ausführbarkeit durchzusprechen“ (Gasser, a. a. O., S. 30). Der wissenschaftliche Kartograph weiss, in welcher Richtung diese Quellen vorzüglich sind, und in welcher sie versagen. Das Ergebnis dieses Zusammenarbeitens liegt in seinen „Flugkarten-Proben“ vor.

[2]) P. M. 1909, S. 288. — Vergl. hier S. 38, 55 Anm. 1, 61.

töne Orange, Gelbgrün etc. in der Skala erscheinen müssen. Die trübenden (optisch vertiefenden) Bildmittel müssen zunächst einer Rasterskala von Braun für die oberen und von Grau für die unteren Farben entnommen werden. Sechs Platten für die ganze Skala bedeutet aber keineswegs: sechs Platten für den Auflagedruck allein des Höhenbildes der Flugkarte. Die ganze Skala enthielten ja nur wenige Blätter, schon mehr wären mit nur 4 bis 5 Platten, die grosse Mehrzahl jedoch mit nicht mehr als 2 bis 3 Platten zu drucken — als Folge der weiten Ausdehnung, die Tiefland und Flachland haben.

Die Schwierigkeit liegt keineswegs in den Kosten, sie liegt nur in der Mühe, die die technische Konstruktion macht. Ist die aber einmal überwunden, dann wird es auch der Kostenaufwand der Mühe sein. Man hat dann vorgearbeitet für lange Zeiten.

Mit dieser Verteilung der Skala auf die verschiedenen Blätter einer Luftschifferkarte verbindet sich die Möglichkeit, die Massanschaulichkeit noch weiter zu erhöhen. Man wird die Teilskala einzelner Blätter zur Erhöhung der Unterscheidbarkeit der Schichten optisch auseinander ziehen. Es geschieht durch Abwandlung der adaptiv-perspektiven Bildelemente der Teilskalen, also durch Veränderung des Rastergrades der überdeckenden oder unterliegenden Grau bezw. Braun (behufs hebender Aufhellung oder senkender Verdunklung), sowie durch Abwandlung der Sättigungsgrade der reinen Grundfarben, welche in den meist aus zwei Druckfarben zusammengesetzten Farbstufen liegen. Diese adaptiv-perspektive Hebung der höhenplastischen Wirkung lässt der Skala durchaus ihre spektralen Bildwerte, d. h. der Farbenton der einzelnen Stufen erleidet dadurch keine Veränderung.

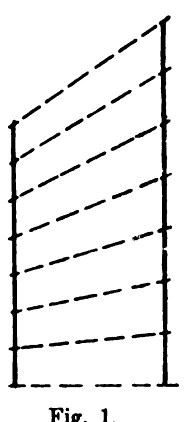


Fig. 1.

Man wird drei Typen der partiellen Steigerung zu unterscheiden haben, die vorläufig einmal als die tiefenregionale (1), mittelregionale (2) und die hochregionale (3) unterschieden seien (vergl. die Tafel).

(1) Eine tiefenregionale Steigerung der Höhenplastik findet an den Stufen 1 bis 7 statt, also innerhalb der Kombination der Rasterskalen von Blaugrün und Gelb einerseits, mit Grau andererseits. An einer grossen Reihe von Tieflandblättern wäre sie nur an den Farbstufen 1 bis 3 oder 4 vorzunehmen, also nur an Grau und Blaugrün (und zwar durch Aufhellung): (1a der Tafel). Die erhöhte Empfindlichkeit der Skala wird hier im Bedarfsfalle die Einschiebung von Zwischenstufen zulassen.

Die Form der adaptiven Steigerung (1) wäre, aus der dritten Dimension in die Ebene umgeklappt, vorstehende Fig. 1.

(2) Eine mittelregionale Steigerung bestände da, wo die chromatische Gleichgewichtslinie (zw. 7 u. 8 [1]) den vorliegenden Skalenteil durchzöge, also an den Farbenstufen 5 bis 11. Der Sprung von Stufe zu Stufe wird hier gesteigert durch hebende Enttrübung und Sättigung der obersten und durch senkende Entsättigung der untersten Stufe. Die Form (2) wäre nebenstehende Fig. 2.

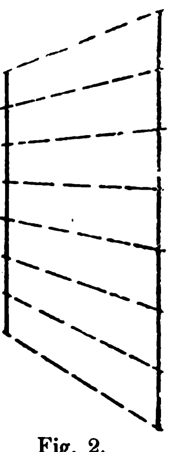


Fig. 2.

(3) Die hochregionale Steigerung fände nur bei Stufen zwischen 8 und 13 (bis 15) statt und wäre lediglich relativ, indem sie nur durch adaptive Tieferlegung der untersten Stufen zu erzielen wäre, also zunächst durch Wahl eines gelblichen Grau für Stufe 8. Die Skala entspräche hier derjenigen, mit der man an farbenperspektivischen Landschaftskarten den nackten Fels von der Meeresküste bis zum Hochgipfel zu entwickeln hätte. [2]) Die Form (3) wäre nebenstehende Fig. 3.

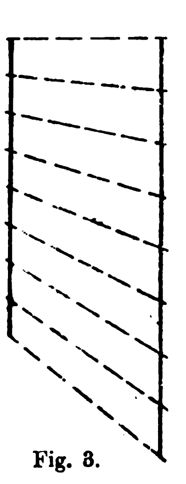


Fig. 3.

Die Skala als Ganzes bleibt einheitlich, eingespannt, wie sie ist, zwischen den unveränderlichen Werten von 1 und 15, und ferner durch die Konstanz der Farbentöne (spektralen Bildwerte), die durch „partielle Abwandlungen in adaptivem Sinne“ nicht gestört wird. Die Elastizität des Ausdruckes ist ja einer von den wesentlichen Unterschieden zwischen exakt optischer und der mathematischen Darstellung.

Mag indes die Verwechslung einer partiell gehobenen Stufe mit der hypsometrisch nächsthöheren ausgeschlossen sein, so wird man doch, wenigstens für den lithographischen Schnellpressendruck, sich auf die Gruppierung nach grossen Gebieten einheitlicher Höhenlage beschränken und demgemäss zunächst nicht etwa von Blatt zu Blatt, sondern nur eben nach den hier charakterisierten Typen gehobene Skalen geben. Mit fortschreitender Technik aber wird man auch in der Ausnützung der partiellen Steigerungsfähigkeit weiter gehen und zwar bis zu Teilsteigerungen innerhalb ein und desselben Kartenblattes. Man wird isolierte Gipfel, um sie als Flughindernisse augenfälliger zu machen, und gewisse Kammverschneidungen herausarbeiten, um mit allen Mitteln passanschaulich zu wirken. Im Hochgebirge sind breite Täler und Kammeinsattelungen die

[1]) Schattenplastik u. Farbenplastik, S. 105.

[2]) Schattenpl. u. Farbenpl., S. 119; Studien an Pennesis Atlante (Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. 1900), S. 279 f.

von der Natur geschaffenen Flugräume für die Luftschiffe. Im Tale geht der Flug längs der Kammgehänge, im Sattel überquert er den Kamm; ist es der Hauptkamm, so erreicht hier der Flug seine höchste Höhe. Diese Höhe ist es vor allen, die der Luftschiffer sucht, die er „rasch lesen“[1]) und „leicht erkennen“ muss: Die Höhenschicht über den Pässen in Anstieghöhe zu den Gipfeln. Hier also sind die Steigerungsskalen zu benutzen. Ueber die Berge muss er, nicht durch die Berge hindurch, wie der Eisenbahnzug hie und da. Er wird also nie in die Lage kommen, eine Höhenschicht, die im Rumpf der Kämme, im Gehänge verläuft, als Ziel unter der Fahrt zu suchen gleich jener Sattelhöhe an der Verschneidung der Kammgehänge. Jene Gehängeschichten bilden die seitlichen Grenzen seines Flugraumes; und der muss mit derselben selbstverständlichen Massanschaulichkeit vor ihm liegen, wie dem Durchschiffer des Hellespont und des Bosporus die Seekarte die Windungen und Erweiterungen, die Untiefen und Verengungen seiner Wasserstrasse zeigt. Hier dienen also die Höhenschichten dem Aëronauten vor allem zur „momentanen Erfassung des Aufbaues“[1]) der Gebirgsformen. Hier ist die totale Skala anzuwenden.

Die rasche Lesbarkeit und leichte Erkennbarkeit immer jener tiefstgelegenen Höhenschicht, in welcher sich zuhöchst aufragende Flughindernisse überqueren lassen, liegt darin, dass man unwillkürlich erfasst, wie und wo im Flugraume sie sich auf die seitlichen Höhenschichten zu durchfahrender Talräume aufbauen. Im Gegensatze zu der Forderung Ravensteins, die Pässe immer mit besonders kräftigen roten Höhenzahlen zu beschreiben, wird man also, zu weiterer Erhöhung der Passanschaulichkeit, Gasser folgen in seiner Tendenz, die Flugkarte nach Möglichkeit von bildverschleiernder Beschreibung zu entlasten.[2]) Jedenfalls wird man alle wichtigen Höhenzahlen immer gut lesbar, aber möglichst wenig kräftig eintragen. Auch eine (offen) geschummerte oder schraffierte Schattierung, in Böschungsplastik für ausseralpines, in Formenplastik für alpines Gelände, wird die besonders schnelle Erfassbarkeit einzelner Höhenschichten, die im Verlaufe der Kammlinie liegen, begünstigen, indem sie selbst schattenfrei bleiben. Im ganzen aber würde sie die Höhenplastik erst zur „totalen Plastik“ (im Sinne S. Csapskis) ergänzen[3]), und damit die momentane Erfassung des Aufbaues in der Uebersicht sichern. (Siehe die Karte). Auch der präzisen Darstellung von Bodenmulden wegen, die Windschutz gewähren, wird der Aëronaut der schattenplastischen

[1]) Nach General Heller, siehe hier S. 39.

[2]) Nur die Mnemotechnik und Symbolik, die er mit heranbringt, möge der Luftschifferkarte fern bleiben!

[3]) Peucker: „Physiographik“, Mitt. d. Geogr. Ges. in Wien 1907, S. 424—427.

Bildmittel nie entraten können. Schon die bayrische hypsometrische Karte (1:250000) zweiter Ausgabe hatte bewiesen, dass sich mit exakter Farbenabstufung eine Schummerung vortrefflich verträgt[1]).

(Schluss folgt.)

3. Ferienkurs in Stereophotogrammetrie

vom 24.—29. April 1911 in Jena.

Die Vorträge und Demonstrationen finden statt im sogen. „Kleinen Saal" des Volkshauses der Carl Zeiss-Stiftung. Die Uebungen werden ebenda und bei gutem Wetter im Freien, in der näheren Umgebung von Jena, abgehalten.

Die erforderlichen Apparate werden von der Firma *Carl Zeiss* zur Verfügung gestellt.

Die Platzkarten für die Vorträge werden verteilt in der Reihenfolge der definitiven Anmeldung.

Das Honorar für die Vorträge, Demonstrationen und Uebungen beträgt Mk. 25.— und ist bei Entgegennahme der Teilnehmerkarte zu erlegen.

Die Anmeldungen zur Teilnahme an diesem Kurs sind an den Unterzeichneten nach Jena, Kriegerstrasse 8, zu richten. Auf Wunsch wird die Teilnehmerkarte vorher zugesandt.

Ein ausführliches Programm wird später bekannt gegeben.

Um rechtzeitig geeignete Dispositionen treffen zu können, wird gebeten, die Anmeldungen möglichst bald bewirken zu wollen.

Jena, im Januar 1911. *Dr. C. Pulfrich.*

Prüfungsnachrichten.

Verzeichnis der Landmesser,

die die Landmesserprüfung im Kalenderjahre 1910 bei der Prüfungskommission in Bonn bestanden haben.

(Mitgeteilt am 30. Dezember 1910.)

		geboren am	
1.	Adam, Karl,	21. 6. 91	in Ottweiler.
2.	Albrecht, Kurt,	26. 1. 85	„ Holzminden, Herzogt. Braunschw.
3.	Althaus, Heinrich,	23. 8. 88	„ Niederasphe, Kr. Marburg.
4.	Antons, Jürgen,	8. 8. 85	„ Ostersander, Kr. Aurich.
5.	Armack, Franz,	16. 10. 86	„ Altona.

[1]) Die Gasser'sche Versuchskarte mit „Hochgebirge" sagt nur, dass Schummerung in einem durch die Farben zerrissenen Kartenbilde wirkungslos bleibt (vgl. G., S, 17 u. Tafel), sonst nichts. Das Eingehen des Textes selbst auf elementare Grundlagen der Technik des Farbendruckes (S. 31—33) beweist das hohe Interesse, das man der Sache jetzt entgegenzubringen anfängt; aber die vorschnellen Schlüsse aus kurzen und unvollständigen Versuchsreihen zeigen auch andererseits, dass man die Tiefe des Problems doch noch gewaltig unterschätzt. Deshalb muss man nicht müde werden zu wiederholen: Wissenschaftliche Belehrung dem Kartentechniker — technische Belehrung dem wissenschaftlichen Karteninteressenten!

		geboren am		
6.	August, Viktor,	13. 10. 87	in	Vogelsang, Kr. Heiligenbeil.
7.	Bachmann, Friedr.,	9. 8. 89	„	Fritzlar.
8.	Barkow, Wilhelm,	30. 11. 88	„	Barmen.
9.	Becker, Ernst,	28. 7. 84	„	Stendal.
10.	Berg, Theodor,	19. 12. 87	„	Kalk, Kr. Cöln.
11.	Blume, Ernst,	20. 3. 86	„	Unna, Kr. Hamm.
12.	Brand, Karl,	18. 5. 82	„	Witzenhausen.
13.	Bremm, Adolf,	16. 2. 84	„	Breitenthal, Fürstent. Birkenfeld.
14.	Busse, Gottfried,	28. 6. 90	„	Gross-Rosenburg, Kr. Calbe.
15.	Czech, Anton,	10. 6. 83	„	Sacrau, Kr. Oppeln.
16.	Dannenberg, Bruno,	17. 1. 85	„	Templin.
17.	Dienst, Otto,	29. 10. 88	„	Hoheleye, Kr. Wittgenstein.
18.	Dürrfeld, Richard,	17. 5. 90	„	N.-Wörresbach, Fürstent. Birkenf.
19.	Eifler, Emil,	31. 10. 89	„	Idar, Fürstentum Birkenfeld.
20.	Emmerich, Karl,	2. 3. 85	„	Homburg v. d. H., Obertaunuskr.
21.	Eubell, Hans,	17. 3. 90	„	Grossalmerode, Kr. Witzenhausen.
22.	Faerber, Wilhelm,	21. 6. 86	„	Hamm i. W.
23.	Fellermann, Paul,	21. 5. 86	„	Werdohl, Kr. Altena.
24.	Fleischhauer, Joh.,	14. 8. 87	„	Gotha, Herzogt. Sachs.-Kob.-Gotha.
25.	Fömmel, Wilhelm,	13. 6. 89	„	Frankfurt a. M.
26.	Frühbrodt, Albert,	28. 10. 87	„	Gumbinnen.
27.	Ganter, Ludwig,	16. 8. 88	„	Baden, Kr. Achim.
28.	Gaubatz, Karl,	22. 11. 88	„	Offenbach a. M., Grhzgt. Hessen.
29.	Gerischer, Oskar,	5. 10. 85	„	Wittenberg, Prov. Sachsen.
30.	Gröschner, Adolf,	31. 12. 87	„	Kerstenhausen, Kr. Fritzlar.
31.	Hamel, Gottlob,	30. 6. 89	„	Marburg.
32.	Hane, Albert,	21. 11. 85	„	Noeschenrode, Kr. Wernigerode.
33.	Heinrich, Paul,	21. 5. 88	„	Wittenberge, Kr. Westprignitz.
34.	Hemker, Hermann,	3. 2. 89	„	Wüllen, Kr. Ahaus.
35.	Hildebrand, Joach.,	28. 1. 85	„	Ditfurt, Kr. Quedlinburg.
36.	Hildebrand, Werner,	24. 3. 87	„	Schönebeck, Kr. Calbe.
37.	Hoffmann, Erich,	15. 6. 89	„	Marienwerder.
38.	Kirfel, Paul,	10. 7. 87	„	Reifferscheid, Kr. Schleiden.
39.	Klein, Karl,	18. 8. 88	„	Hiesfeld, Kr. Dinslaken.
40.	Klöckner, Otto,	5. 10. 88	„	Fritzlar.
41.	Klotz, Georg,	9. 12. 85	„	Danzig.
42.	Körber, Wilhelm,	27. 1. 89	„	Altenkirchen.
43.	Körling, Theodor,	14. 9. 81	„	Nordmark-Ibbenbüren, K. Tecklenb.
44.	Kroth, Joseph,	1. 10. 89	„	Wiesbaden.
45.	Külzer, Alexander,	5. 3. 86	„	Holsterhausen, Kr. Essen.
46.	Lösing, Joseph,	21. 9. 85	„	Epe i. W., Kr. Ahaus.
47.	Meyer, Ernst,	20. 12. 86	„	Ebbingen, Kr. Fallingbostel.
48.	Neddermeyer, Paul,	9. 2. 89	„	Brackel, Kr. Hörde.
49.	Peters, Johann,	14. 7. 88	„	Westerhold, Kr. Wittmund.
50.	Raths, Julius,	28. 7. 89	„	St. Wendel.

		geboren am		
51.	Rode, Arnold,	31. 7. 87	in	Cassel.
52.	Sartingen, Joseph,	19. 1. 89	„	Dülken, Kr. Kempen.
53.	Schalla, Emil,	7. 7. 81	„	Gleiwitz.
54.	Scherer, Henri,	16. 11. 87	„	Homburg v. d. H., Obertaunuskr.
55.	Schmittdiel, Jos.,	30. 3. 90	„	Altenkirchen.
56.	Schulenberg, Aug.,	20. 7. 89	„	Aurich.
57.	Schulz, Oskar,	5. 7. 88	„	Cassel.
58.	Stallwitz, Hermann,	7. 7. 89	„	Wesel.
59.	Starnitzki, Erwin,	16. 6. 88	„	Schleswig.
60.	Stech, Wilhelm,	27. 5. 87	„	Hamburg-Eilbeck.
61.	Stegemann, Johs.,	31. 8. 86	„	Hamburg-Eimsbüttel.
62.	Steingass, Theod.,	12. 4. 88	„	Goch, Kr. Cleve.
63.	Stemmann, Otto,	4. 10. 87	„	Linden, Kr. Hannover.
64.	Tammen, Eberhard,	12. 10. 86	„	Marx, Kr. Wittmund.
65.	Thielemann, Julius,	14. 2. 84	„	Volkmarsen, Kr. Wolfhagen.
66.	Tuschick, Alfred,	25. 6. 87	„	Elberfeld.
67.	Uhden, Otto,	21. 5. 86	„	Bevern, Kr. Holzminden, Brschwg.
68.	Voigt, Max,	19. 10. 85	„	Bislicher Insel, Kr. Mörs.
69.	Wagner, Willi,	21. 8. 85	„	Eberswalde, Kr. Oberbarnim.
70.	Warnken, Johann,	20. 1. 87	„	Arbergen, Kr. Achim.
71.	Wehner, Paul,	27. 6. 86	„	Düsseldorf.
72.	Weyl, Richard,	2. 9. 87	„	Gückingen, Kr. Unterlahn.
73.	Wilkening, Karl,	1. 2. 86	„	Wetter, Kr. Marburg.
74.	Witte, Franz,	16. 6. 87	„	Paderborn.
75.	Witte, Hermann,	3. 9. 85	„	Paderborn.

Die umfassendere kulturtechnische Prüfung haben im Kalenderjahre 1910 mindestens befriedigend abgelegt:

1.	August, Viktor,	13. 10. 87	in	Vogelsang, Kr. Heiligenbeil.
2.	Blume, Ernst,	20. 3. 86	„	Unna, Kr. Hamm.
3.	Czech, Anton,	10. 6. 83	„	Sacrau, Kr. Oppeln.
4.	Fömmel, Wilhelm,	13. 6. 89	„	Frankfurt a. M.
5.	Hinterthür, Walter,	30. 4. 86	„	Bocholt, Kr. Essen.
6.	Külzer, Alexander,	5. 3. 86	„	Holsterhausen, Kr. Essen.
7.	Miller, Franz,	26. 1. 85	„	Gammertingen in Hohenzollern.
8.	Raths, Julius,	28. 7. 89	„	St. Wendel.
9.	Schreiber, Heinr.,	30. 8. 88	„	Breitenbach, Kr. Ziegenhain.
10.	Tuschick, Alfred,	25. 6. 87	„	Elberfeld.
11.	Uhden, Otto,	21. 5. 86	„	Bevern, Kr. Holzminden, Brschwg.
12.	Wehner, Paul,	27. 6. 86	„	Düsseldorf.
13.	Weyl, Richard,	2. 9. 87	„	Gückingen, Kr. Unterlahn.
14.	Witte, Franz,	16. 6. 87	„	Paderborn.

Einer Nachprüfung zur Erlangung besserer Zeugnisse haben sich mit Erfolg unterzogen:

1.	Fömmel, Wilhelm,	13. 6. 89	in	Frankfurt a. M.
2.	Ganter, Ludwig,	16. 8. 88	„	Baden, Kr. Achim.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Das Katasteramt Anklam im Reg.-Bez. Stettin ist zu besetzen.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Münster. Befördert: L. Schewior in Münster zum Lektor der Wilhelms-Universität in Münster ernannt (Lektorat für praktische Vermessungskunde).*) — Versetzt nicht 1./1. 11, sondern 1./4. 11: die L. Kunz von Oeynhausen nach Bonn, Künoldt von Siegen nach Düren; zum 1./4. 11: die L. Becker von Medebach, Schiller von Dortmund, Hundertmark von Brilon, Sziedat von Paderborn, Wefelschied von Arnsberg in den Geschäftsbezirk der G.-K. Düsseldorf.

Königreich Bayern. Messungsdienst. Vom 1. Januar 1911 an wurden die Bezirksgeometer Konrad Goller, Vorstand des Mess.-Amts Ochsenfurt, und Xaver Marb, Vorstand des Mess.-Amts Abensberg, an ihren bisherigen Amtssitzen zu Obergeometern in etatsmässiger Weise befördert; auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt: der Bezirksgeometer Hermann Schönamsgruber in Velburg auf die Stelle des Vorstandes des Mess.-Amts Neumarkt, der Bezirksgeometer Anton Hilble in Traunstein auf die Stelle des Vorstandes des Mess.-Amts Nabburg, beide in gleicher Diensteseigenschaft; der Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern, Kammer d. Fin., David Richter auf die Stelle des Bezirksgeometers bei dem Mess.-Amt Traunstein; in etatsmässiger Eigenschaft ernannt: der gepr. Geometer Joseph Schmidt, verwendet im Regierungsbezirk Schwaben und Neuburg, zum Kreisgeometer bei der Regierung von Oberbayern, Kammer d. Fin.

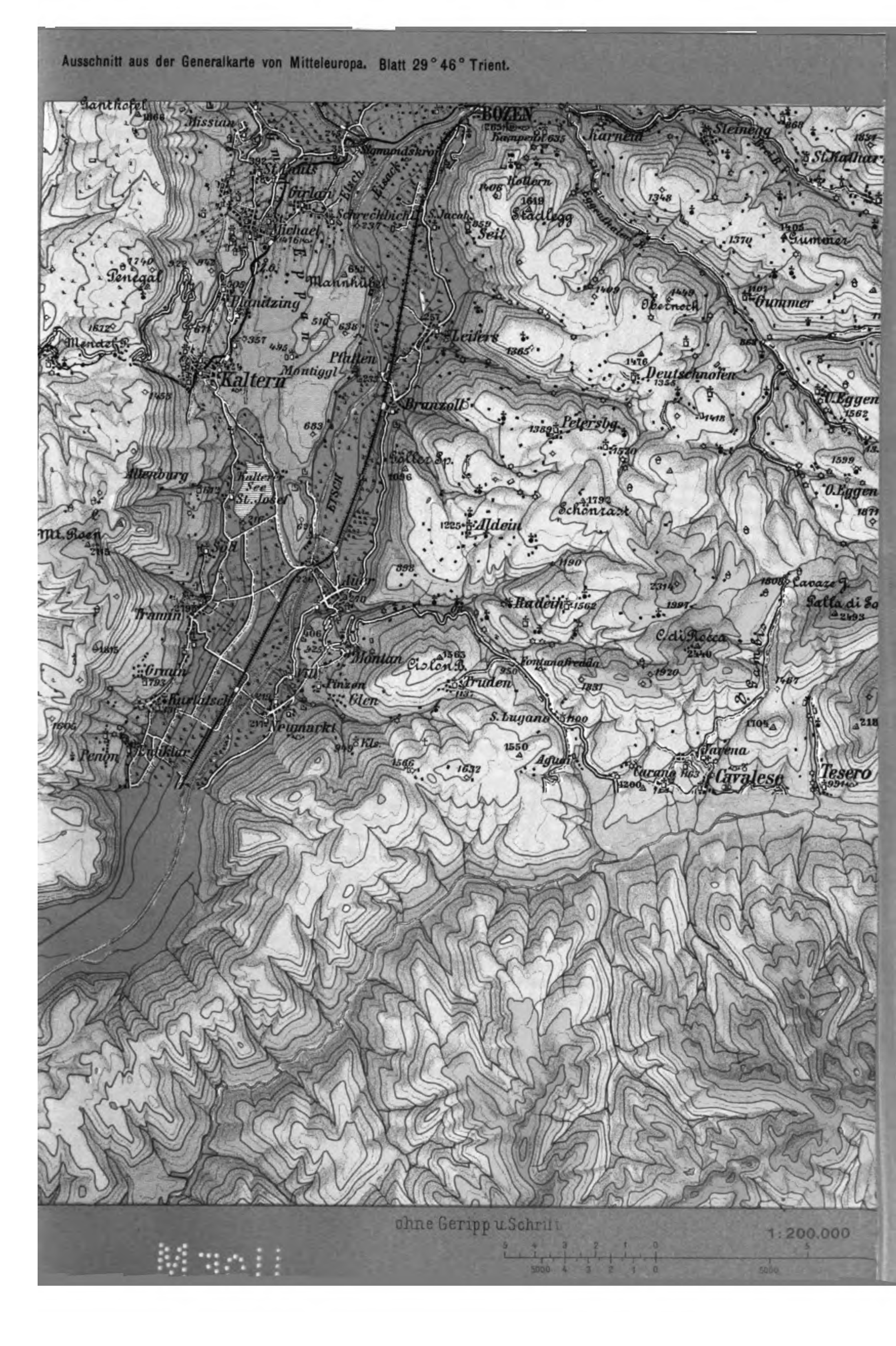
Königreich Sachsen. Am 31. März 1911 tritt Oberlandmesser, Bezirkslandmesser Richter in Bautzen in Ruhestand. Vom 1. April 1911 ab wird Bezirkslandmesser Mosig von Oelsnitz i. Vgtl. nach Bautzen versetzt und der Landmesser Burkhardt beim Zentralbureau für Steuervermessung zum Bezirkslandmesser in Oelsnitz ernannt.

Reichslande. Der Kaiserl. Statthalter hat den Kat.-Kontrolleuren Berstecher zu Weissenburg und Meisinger zu Saarburg i/L. den Charakter als Steuerinspektor und den Regier.-Feldmessern Höpfinger zu Strassburg und Mezger zu Metz den Titel Vermessungsingenieur verliehen.

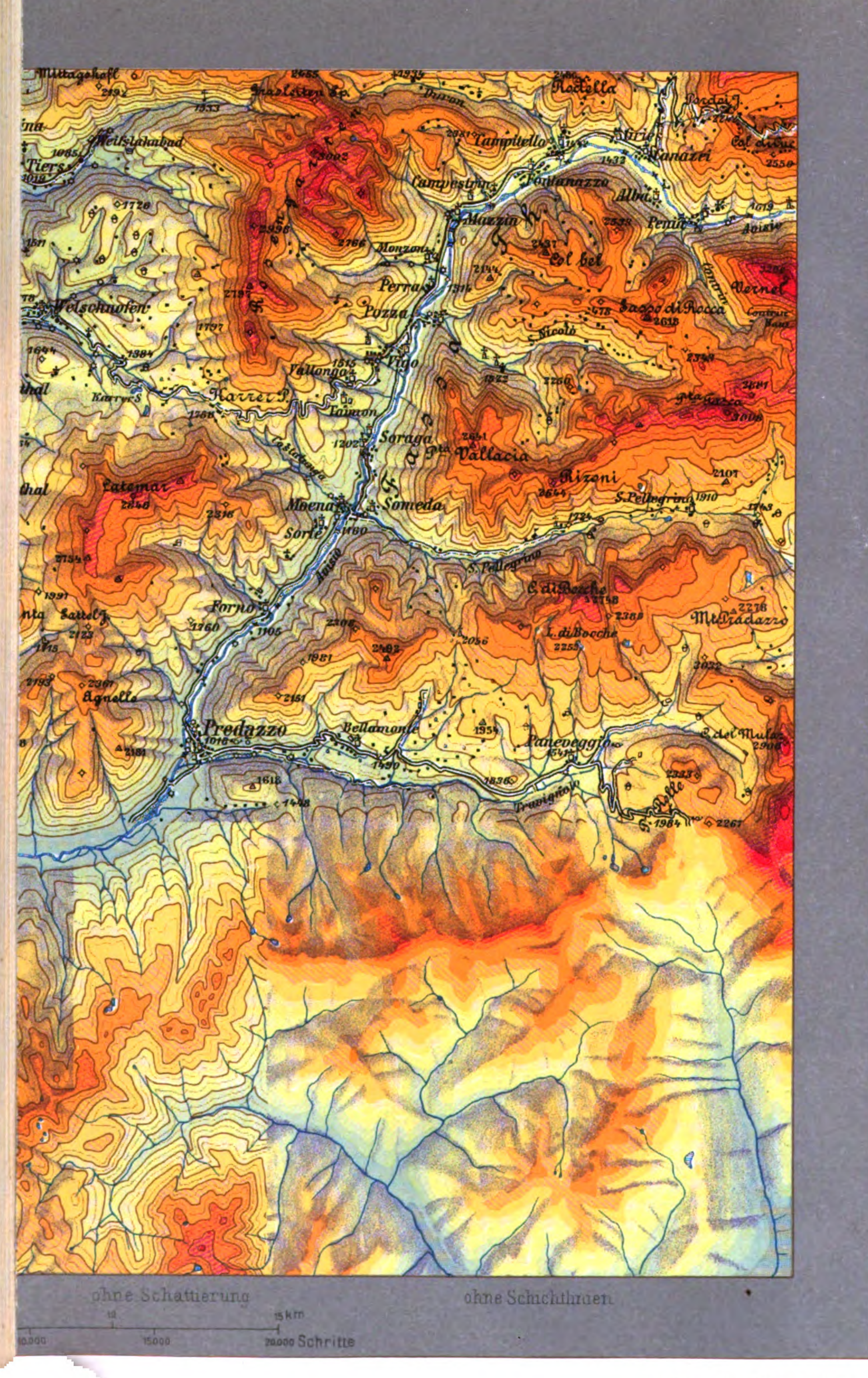
*) Dahin ist die Nachricht in Heft 35 vom Jahre 1910 Seite 960 zu vervollständigen. *Steppes.*

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.



Ausschnitt aus der Generalkarte von Mitteleuropa. Blatt 29° 46° Trient.
BOZEN
Missian
Girlan
Sigmundskron
Etsch
Eisack
Schreckbichl
Mannhübel
Planitzing
Penegal
Kaltern
Montiggl
Pfatten
Leifers
Branzoll
Seil
Stadlegg
Kohlern
Karneid
Steinegg
Gummer
Deutschnofen
Petersbg.
Aldein
Radein
Altenburg
Kalterer See
St. Josef
Mt. Roen
Tramin
Auer
Montan
Graun
Kurtatsch
Neumarkt
Pinzon
Glen
Penon
Truden
Fontanafredda
S. Lugano
C. di Rocca
Varena
Cavalese
Tesero
ohne Geripp u. Schrift
1:200.000



Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart

tanmeldung A. 1749—09 v. 29./XII. 1909.

1.
-perspektive
benplastik

gelbe Skala

15
3000
14
2800
13
2600
12
2400
11
2200
10
2000
9
1800
8
1600
7
1400
6
1200
5
1000
4

2.
ral-adaptive
benplastik

tale Skala

2 b) Partielle Skalen

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 4. Band XL.

1. Februar.

Höhenschichtenkarten.

Studien und Kritiken zur Lösung des Flugkartenproblems.

— Mit vier Textfiguren und einer farbigen Tafel. —

Von **Karl Peucker** in Wien.

(Schluss von S. 81.)

3. Zur Konstruktion des farbenplastischen Raumbildes.

Der Anspruch der Exaktheit, der für die farbenplastische Abbildung erhoben wird, lässt sich durch folgendes stützen. Sie liegt zunächst in dem Begriffe der Massanschaulichkeit, mit der das Gelände nach allen drei Dimensionen vor Augen gestellt wird; sie beruht ferner aber auch auf der Möglichkeit, die Höhenstufen zahlenmässig als Glieder einer Reihe bezw. als geometrisch-optische Koordinaten der Raumtiefe darzustellen. Die geometrische Abbildung der Geländeformen erfolgt in der Ebene. In ihrem Bilde ist jeder Punkt nach seiner Lage in der Ebene anschaulich, soweit das Augenmass seine $x\,y$-Koordinaten unmittelbar und *unwillkürlich* erfasst. Das ist die Massanschaulichkeit der geometrischen Abbildung. Die Masse der Formen in der z-Achse liegen zwar in den Niveaulinien messbar und anschaulich vor, dies aber nur innerhalb ihrer Orthogonal-Projektion auf die Ebene. Die unwillkürliche und unmittelbare Erfassung der Lage eines Punktes innerhalb der z-Achse dagegen ist nach Konstruktion ausgeschaltet. Die drei räumlichen Dimensionen sind also in der exakten geometrischen

Darstellung der Geländeformen ungleich abgebildet; der dritten Dimension fehlt die Massanschaulichkeit, die den beiden anderen anhaftet. Gelingt es nun, eine Abbildung zu schaffen, die mit Bildmitteln der Ebene und in dem strengen Rahmen der geometrischen Darstellung alle drei Dimensionen massanschaulich gibt, also die Lage eines Punktes im Raume *unwillkürlich* erfassen lässt, so ist ohne weiteres klar, dass eine solche Abbildung schlechthin nicht mehr übertroffen werden kann; ihre Exaktheit wäre gegenüber der relativen der geometrischen Darstellung absolut. Dem Verlaufe der z-Achse nach kommt es nun darauf an, die Anschauung einer Raumtiefe zu erzeugen. Wir müssen also Elemente des Gesichtsraumes heranziehen. Henry Poincaré hat seine Beziehungen zum geometrischen Raum unter Betonung der unterscheidenden Merkmale erörtert, die Photogrammetrie und verwandte Disziplinen werten ihn längst in exaktem Sinne aus. Uns bietet sein Naturbild das Phänomen der Farbenperspektive, uns bietet sich die Erscheinung der vorspringenden und zurückweichenden Farben, kurz — wir finden in den Farben nach ihren Raumwerten jenes Bildmittel, nach dem wir zur Konstruktion eines Geländebildes von abgeschlossener Exaktheit fahnden. So wird die neue Abbildung eine geometrisch-optische. Damit ist die Möglichkeit einer Abbildung dargetan, deren Exaktheit sachlich über die der geometrischen Darstellung hinausgeht. — Es gilt nun die exakte Durchführung im einzelnen auf der Grundlage zahlenmässiger Bestimmungen. Diese sind einfacher Art an den adaptiv-perspektiven Skalen, weil hierbei elementare Reihen getrennt zur Anwendung kommen, und sie sind verwickelt an der spektral-adaptiven Skala, weil hieran Glieder aller elementaren Reihen in inniger Vermischung teilnehmen. Jede satte Farbe lässt sich durch Rastrierung brechen, Tuschton und Teiltöne verhalten sich also wie die ganze Zahl zu den echten Brüchen. In der Tat lässt sich auch jeder Raster unter Festhaltung des Anteils der Farbfläche zur Grundfläche konstruieren, also als Darstellung eines Bruches geben. Zieht man also jetzt das Weber'sche Gesetz heran, so kann man es in dem Rahmen der allgemeinen Gesetze des Vortretens und Zurückweichens in die Raumtiefe, wie sie oben in den elementaren Reihen niedergelegt wurden, direkt als Konstruktionsgesetz benutzen. Es ergibt zwischen den festgelegten Enden die Einteilung, indem es die gleichmässige Abstufung sichert. $\frac{\Delta r}{r} =$ konst. besagt, dass, wenn $r, r_1, r_2, r_3 \ldots r_n$ die einzelnen Stufen sind, nur dann $r_1 - r = r_2 - r_1 = r_3 - r_2 \ldots$ wirken, sobald die Gleichungen $\frac{r_1 - r}{r} = \frac{r_2 - r_1}{r_1} = \frac{r_3 - r_2}{r_2} \ldots$ bestehen. Beziffern wir nun zunächst einmal den satten Ton eines Farbstoffes (r_n) mit 1 und setzen wir einfach auch $\frac{\Delta r}{r} = 1$, so erhalten wir für eine neunstufige Skala (s. Tafel) die Rasterwerte 1, 0,5,

0,25, 0,12, 0,06. Den letzten Wert setzt man dem Weiss der Papierfläche gleich. Von diesem Nullpunkte aus gehen die grauen Stufen in die Tiefe, die intensiven in die Höhe, sie stehen also im Verhältnis von negativen zu positiven Koordinaten. Für die tiefste Farbenstufe der Skala hatten wir, Schwarz als Farbe gerechnet, den Sättigungsgrad 0,3 angesetzt, was der Helligkeit 0,7 entspricht. Es ist damit die der Wirkung auf das Auge entsprechende gemeint, also die subjektive Helligkeit. Im Raster entspricht sie zugleich der objektiven, also dem tatsächlichen Verhältnis der farbigen zur weissen Fläche. Nun ist aber für den Druck jener Ton als volle Tuschfarbe, also in gleichmässiger Schwarz-Weiss-Mischung, anzuwenden, man wird also hier wieder an Untersuchungen General von Hübls anknüpfen[1]) und beachten, dass bei Farbflächen gleichmässiger Mischung die subjektive Helligkeit in logarithmischer Progression mit der objektiven Helligkeit wächst. Um die subj. H. 0,7 = 3 Schwarz : 7 Weiss im Schwarzraster zu erhalten, bedarf es nahezu umgekehrt einer Mischung von 7 Teilen Schwarz mit 3 Teilen Weiss zur Herstellung der Druckfarbe. Nehmen wir also die objektiven Verhältnisse als Massgabe für die Bezifferung, so erhalten wir zur Konstruktion einer adaptiv-perspektiven Skala, wie sie die Tafel zeigt, die Zahlenreihe:

Stufe:	Rasterwerte:
9 . .	+ 1
8 . . .	+ 0,5
7 . .	+ 0,25
6 . . .	+ 0,12
5 . .	+ 0,06 / — 0,04
4 . . .	— 0,08
3 . .	— 0,17
2 . . .	— 0,35
1 . .	— 0,7

Um die oberen und unteren Glieder der Reihe in das ihrem Werte als Elemente der Höhenplastik entsprechende gegenseitige Verhältnis zu bringen, dazu bedarf es noch je eines konstanten Faktors, entnommen der spezifischen Wertziffer für die jeweils gewählte Farbe (also Grau[2]) oder Grüngrau für die negativen, Orangegelb, Gelborange . . . . oder Braunrot für die positiven Stufen). Für die Konstruktion aber kommt das hier nicht in Betracht. Um so mehr freilich bei der spektraladaptiven Skala.

Man kann jede Körperfarbe auffassen als jenen Rest des Sonnenspektrums, der von dem Körper nicht absorbiert, also reflektiert wird; ein weisser Körper reflektiert alles Licht, also das ganze Spektrum, ein schwarzer absorbiert alles. Somit „kann die Färbung irgend eines Körpers stets aus einer Spektralfarbe (oder Purpur) unter Zuhilfenahme von Weiss und Schwarz nachgebildet werden. Die Spektralfarbe ist bestimmend für den Farbenton, die Menge Weiss und Schwarz, die man sich zu Grau vereint denken kann, für die Nuance“.[3]) Das Spektroskop weist nun dem Farbenton seine Stelle im Spektrum an,[4]) physiologisch gefundene

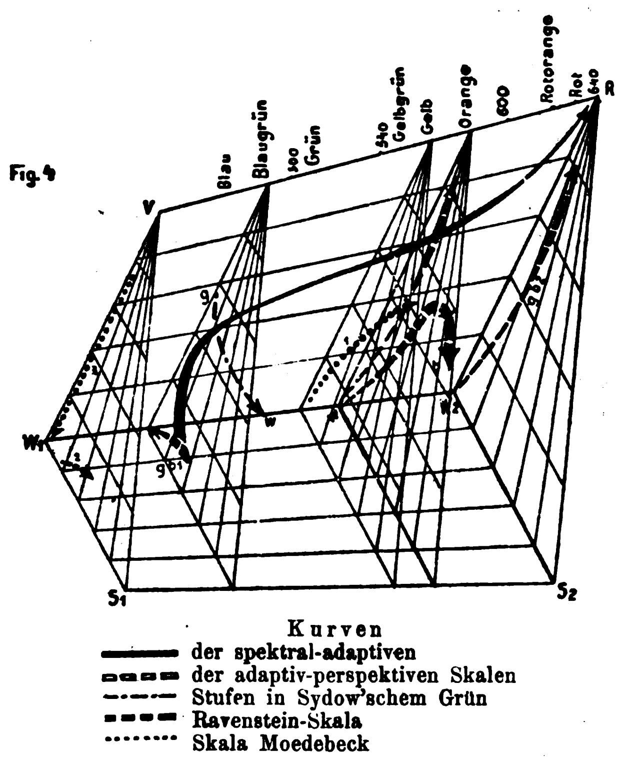
[1]) Hübl a. a. O., S. 78 ff.
[2]) Ueber „echtes“ und „falsches“ Grau vergl. Hübl S. 60.
[3]) Hübl S. 44. — [4]) Hübl S. 37 ff. und 47.

Mittelwerte führen auf den Brechungsexponenten und davon unschwer auf die Bildweite. So ergeben sich am Ende die spezifischen Wertziffern im Sinne von Verhältniszahlen für die optischen Masse in der s-Achse, und zwar für die Druckfarben und Rasterüberdeckungen. Grau wird hierbei gleich mit negativem Vorzeichen eingestellt, ebenso die Verdunklungen des „Ueberdeckungsfehlers“.[1]) Der Nullpunkt kommt an den Abschluss der grünlichen Stufen. Entsättigungen im Farblosen und Farbigen treten als Bruchzahlen der Tonwerte in Rechnung mit allen oben dargelegten Unterscheidungen. Indem nun wie oben, so auch bei der grossen Skala eine vier- bis fünfgliedrige Sättigungs- bezw. Rasterreihe für jede Druckfarbe vorausgesetzt wurde, gelang es schon in der hier beigegebenen ersten spektral-adaptiven Skala durch Schaffung von Fixpunkten immer in der vierten Stufe, also zwischen den festliegenden Enden in Stufe 4, 8 und 12, die Stetigkeit des Gesamtverlaufes zu sichern. Indem in jedem Teile ein ihm angepasstes führendes Prinzip in leicht übersehbarer Weise durchgeführt werden konnte, liess sich zugleich damit die Förderung der plastischen Wirkung und Augenfälligkeit der Abstufung schon für den folgenden Teil im Auge behalten. So galt es in Stufe 1—4 unter Aufhellung des Lichtschwachen bei Grünung des Farblosen aufzusteigen bis zu immer noch mattem Blaugrün, um einen günstigen Fusspunkt zu gewinnen für das Weitersteigen ins frischere Gelbliche hinein. Darnach galt es, von Stufe 8—12 eine Rötung unter gleichzeitiger leichter Verdunklung ins Bräunliche durchzuführen, damit sich bei den höchsten Stufen an dem Aufschwunge von Orange zu Rot auch noch Sättigung und Enttrübung in wirksamer Hebung der Abstufungsempfindlichkeit beteiligen können. Im Farbenraum der Fig. 4 stellt sich die Trübung als ein seitliches Ausbiegen dar zu dem Zwecke, im Steigen den Weg zu verlängern. Ist das Höhenbild in dieser Weise aufgerichtet, so kommt es, ähnlich dem von oben betrachteten Relief, erst zu voller Wirkung, wenn es in geeignete Beleuchtung gesetzt wird. Das ist für alpine Formen die schräge im Sinne einer Veranschaulichung der natürlichen Sonnen- und Schattenseite (vergl. die Karte), für nichtalpine Formen die Lehmann'sche senkrechte Beleuchtung mit massanschaulicher Unterscheidung der Böschungswinkel.

Man kann dem Farbenraume, in dem alle farbenplastischen Kurven verlaufen müssen, rein linear eine einfache und anschauliche schematische Form geben. Sie liegt in Textfigur 4 vor. In der oberen Kante VR des dreiseitigen, auf einer andern Kante stehend erhaltenen Pyramidenstumpfes verläuft die spektrale Farbenreihe leicht aufsteigend von Violett über Blaugrün bis Rot. Die obere Seitenfläche VRW_2W_1 enthält die Sättigungsgrade der Farben, wonach in der seitlichen Kante W_1W_2 das

[1]) Hübl, S. 57—59.

reine Weiss [1]) verläuft. In der Seitenfläche $V\,R\,S_2\,S_1$ dagegen entsättigen sich die reinen Farben durch Trübung, also ohne Weiss, bis zur farblos schwarzen Kante $S_1\,S_2$. In dem Zwischenraume beider Flächen verlaufen demnach, wie die Blätter eines auf den Schnitt gestellten Buches, alle Mischungen der Farben mit Grau aller Helligkeitsgrade zwischen Weiss und Schwarz,



Kurven
der spektral-adaptiven
der adaptiv-perspektiven Skalen
Stufen in Sydow'schem Grün
Ravenstein-Skala
Skala Moedebeck

NB. 1. Die Anschwellungen in den Kurven bezeichnen den Verlauf oder ein Einbiegen auf die Absorptionsfläche zu.

2. —➤ die Pfeilrichtung bezeichnet das Ansteigen der abzubildenden Höhen.

kurz alle Nuancen oder Farbenschattierungen. Die untere Seitenfläche $W_1\,W_2\,S_2\,S_1$, der Schnitt im Vergleiche, gibt also die farblose Hell-Dunkelreihe zwischen Weiss und Schwarz. Die Seitenfläche der Farbenmischungen mit Weiss ist die Reflexionsfläche, die der Mischungen mit Schwarz die Absorptionsfläche, der Zwischenraum enthält die Flächen aller Absorptionsgrade [2]), die Hell-Dunkelfläche also alle farblosen Uebergänge zwischen voller Reflexion und totaler Absorption. Untersuchen wir nun den Verlauf der farbenplastischen Kurven in diesem also begrenzten Farbenraume, der

[1]) Man kann sich ihr sanftes Ansteigen nach rechts durch zunehmenden Glanz des Weissen verursacht denken.

[2]) Im Spektroskop die Farben „mit Absorptionsbändern", s. Hübl S. 37—61.

i. G. im Sinne der farbenplastisch steigenden und fallenden Werte orientiert ist. Die adaptiv-perspektive Grau-Gelb-Skala *gg* verläuft im negativen Teile in der Hell-Dunkel-Ebene nicht notwendig, im positiven in der Ebene des Orangeschnittes streng parallel zur aufgerichteten Grundfläche des Körpers $S_2 W_2 R$, und zwar hier derart, dass sie die Schattierungsfelder diagonal durchquert. Lassen wir jetzt die beiden Teile einer solchen Skala von Weiss aus in ab- und aufsteigenden Gegenfarben verlaufen, also die untere in Grüngrau etwa der Wellenlänge 500 μ, die obere in Rotbraun 640[1]), so verlaufen beide Teile im Innern unseres Farbenraumes in getrennten Parallelebenen, und hängen nur eben durch die einheitliche Natur ihrer Nullpunkte, die in der beiden gemeinsamen Ausgangslinie der weissen Kante liegen, zusammen. Eine solche Skala steht offenbar schon auf der Grenze des Exakten; und doch ist es andrerseits klar, dass sie als die exakte Form der alten Grün-Weiss-Braun-Reihe anzusehen ist. Die Figur zeigt in *g w* und *w b* deutlich ihre Fehler, in *w b* insbesondere diejenigen der Ravensteinkarten mit ihrer Verflachung nach oben, die in ein Zurückbiegen (in Dunkel-Braun oder -Grau) ausklingt, und mit der geringen Unterscheidbarkeit ihrer Stufen, wie solche in der Kürze der Kurven zum Ausdrucke kommt. Auch die „Skala" des Deutschen Luftschifferverbandes offenbart mit ihren drei abgerissenen und nach verschiedenen Richtungen des Farbenraumes auseinander fliehenden Teilen ihr Verhältnis zu den exakten Skalen. Immerhin würde sie durch das „Kurvenbild" einer Farbenfolge nach kontrastierendem Wechsel an Zerrissenheit noch wesentlich übertroffen werden. Die Freytag'sche Skala verliefe im Mittel parallel zur Farbenkante, im einzelnen wellenförmig, da zweimal matte Töne eingeschoben sind. Hierin und in dem optischen Kulminieren der Reihe in Orangegelb findet die Zusammenstellung in der Brückner'schen Auffassung nicht direkt ihren wissenschaftlichen Rückhalt.[2]) Dem allen gegenüber steht der Verlauf der spektral-adaptiven Raumkurve.

---

[1]) Ueber Gegen- oder Komplementärfarben s. hier S. 72 Anm. 2.

[2]) Indirekt insofern, als die Auffassung einen Unterschied zwischen Farben-Ganzen und -Brüchen, sowie zwischen voll reflektierten und zum Teil absorbierten Farben nicht in Anschlag bringt. Er muss also demjenigen, dem es um akademische Bürgschaft zu tun ist, ebenfalls als nicht der Beachtung wert erscheinen. In des Verfassers „Schattenplastik und Farbenplastik" (1898) waren jene Unterschiede bereits als wesentlich bei der Reihenbildung hervorgehoben. Auch andere Apostrophierungen der Farbenplastik gehen von jener wenig vertieften Kenntnis der Natur der Pigmentfarben aus. Wenn Zusammenstellungen, die in der Anordnung beiläufig der spektralen Farbenfolge entsprechen, damit ohne weiteres schon als „farbenplastisch" bezeichnet werden, wie bei Penck in seinem Bericht über die Londoner Weltkarten-Konferenz vom November 1909 (P. M. 1910, 34), so geschieht das mit nicht mehr Recht, als wollte man etwa eine Projektion, von

Auch die Kurven der gesteigerten Teilskalen lassen sich in unser Farbenraumbild unschwer einzeichnen.

Das Schema des farbenplastischen Raumes lässt sich vervollkommnen. Aber schon in der hier vorgelegten Form gestattet es eine Analyse beliebiger Farbenreihen nach ihrem Werte für die massanschauliche Abbildung räumlicher Formen. Man wird sich fortan nicht mehr im Urteil über Höhenschichtenkarten auf die Ueberlieferung, auf den guten Geschmack oder das persönliche Fürrichtighalten berufen dürfen.

Erst vor wenig mehr als einem Jahrzehnt sind für das hier Gebotene die ersten Grundlagen geschaffen worden. Es ist eine verhältnismässig kurze Zeit, nach der sich jene Widerstände überwinden liessen, die nun einmal alles Neue findet, das lediglich in dem schlichten Gewande sachlicher Hinweise auftritt. Ist aber hier wirklich aus der Bildebene heraus der Raum entwickelt und fortab als gewonnen anzusehen für die Kartographie als einer exakten graphischen Technik und Darstellungslehre, so wird die nächste Zukunft folgende Aufgaben haben: Es wäre die zahlenmässige Konstruktion weiter auszubilden, es hätte ferner der kartographische Farbendruck auch rein technisch eine sorgfältigere Pflege mit dem Ziele der Verfeinerung unter gleichzeitiger Verbilligung zu erhalten. Die Karte, jetzt dem Volke entfremdet, könnte dann wieder volkstümlich werden. Endlich wäre das System der farbenplastischen Darstellungen zu erweitern, indem es für Landschaftskarten grossen Massstabes (von 1:200000 bis 1:10000) mit dem vollen Gewande der Kulturen, und für andere Gebiete der Geographie, sowie der Naturwissenschaft überhaupt nutzbar gemacht würde.

4. Die Höhenstufen der Luftschifferkarten.

Es ist für die Lösung des Problems, das die Darstellung des Geländes auf Flugkarten stellt, von grundlegender Bedeutung, wie man ihr Verhältnis zur Seekarte auffasst. Gasser vergleicht sie als „Tiefenkarte“ und „Höhenkarte“.[1]) Die Höhen haben aber für die Raumschiffahrt keineswegs nur die Bedeutung, wie für die Seeschiffahrt die Tiefen des Meeresbodens. Der Meeresboden ist ja doch nicht das Landungsgebiet der Seeschiffe; nein — der Vergleich angelt im Küstenbegriff. „Das Land, für

---

der es heisst, sie habe krumme Meridiane, daraufhin schon eine „azimutale“ nennen. Die dort gewählte Farbenreihe (Geograph. Journ., London, Aug. 1910) ist nichts anderes als eine mehrfach kombinierte, wobei innerhalb der 18 Stufen in (3) Grün, (9) Braun, (5) Violett und (1) Weiss auch ein Stück Farbenplastik mitverwendet wurde (Stufe 6—11 Sättigungsreihe in Braunorange).

[1]) A. a. O., S. 9 und P. M. 1909, S. 281. Mit Recht aber setzt er hinzu, dass die Forderung, die Flugkarte müsse eine Höhenkarte sein, „brennender“ ist, als die um Tiefen bei der Seekarte. In der Tat zeigen ja auch Seekarten gar keine Tiefen, sondern beziffern sie nur.

den Seefahrer eine Linie, deren Verlauf ihm die Karte im treuen Bilde zeigt, ist für den Luftfahrer eine Fläche, nämlich die ganze Landoberfläche; seine Karte muss ihm den Verlauf dieser (topographischen) Fläche mit derselben Anschaulichkeit des Vorspringens und Zurücktretens der Formen zeigen, wie die Seekarte die Küstenlinie zeigt. Dort bezeichnet eine zusammenhängende unregelmässige Kurve in der Ebene, hier eine zusammenhängende unregelmässige Raumfläche die Grenze aller Wege freier Fahrt. . ." [1]) Das erste Gesetz für eine Höhenstufung der Luftschifferkarte muss also sein, dass sie auf tunlichst kleine Höheneinheiten zurückgehe. Nimmt man als solche die 100 m-Stufe, wie auf den Probekarten der Zeppelin-Gesellschaft, so öffnet die „partielle Steigerung" an Blättern mit flacherem Küstenlande noch die Möglichkeit einer Einschiebung von farbigen 50 m-Zwischenstufen (vielleicht bis 250 m) und es wird sich zeigen, ob man damit allen sachlichen Erwägungen entgegenkommt. Jedenfalls gilt es den Fehler mangelhafter Massanschaulichkeit zu vermeiden. Eine Karte mit überhohen (farbigen) Höhenschichten wäre räumlich dasselbe, was man an der Zeichnung der Küstenlinie „schematische Generalisierung" nennen würde; und nun stelle man sich einmal eine Seekarte vor, in der der Schiffer vorspringende Klippen und der Küste vorlagernde Inselchen etwa nur durch eine Zahl oder sonst ein Symbol angedeutet, und nicht massanschaulich eingezeichnet fände — nur deshalb: weil man die Mühe oder die Kosten einer subtilen Zeichnung habe sparen wollen! — Dass man andererseits mit dieser Kleinteilung der Höhen nicht zu weit gehe, dafür sorgt da die Rücksicht auf eine sichere Unterscheidbarkeit der Stufen, — sie nähme mit zunehmender Stufenzahl ab! —, dort die Form der hypsographischen Kurve der Landoberfläche. Bei Aequidistanz der Isohypsen verengt sich die Breite der Stufen, die sie begrenzen, mit zunehmender Höhe [2]) derart, dass es notwendig — und dies mit abnehmen-

[1]) Peucker: „Der österreichische Topograph Joh. Chr. Müller und die vaterländische Kartographie", Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien 1908, S. 159. Vergl. hierzu ferner desselben Autors „Luftschiffahrtskarten" in der Geogr. Z. 1908, S. 617 und „Roegers histor.-kritische Studie über die Geländedarstellung" ebenda 1909, S. 287.

[2]) An diesem nahen Zusammenrücken der Schichtenlinien (in Zusammenhang mit der sehr richtigen Annahme, dass seine bunten Farbenstreifen dabei doch nur die „Uebersicht stören" würden) lässt Gasser die Durchführung einer Höhenschichtendarstellung (für das Gebirge) scheitern (a. a. O., S. 38) — schwer vereinbar mit seiner ebenda S. 9 f. ausgesprochenen Ansicht: „Die Luftkarte wird die genaueste Wiedergabe der dritten Dimension als oberste Forderung aufstellen, sie wird der Höhenschichtenkarte . . . zu ihrem vollsten Rechte verhelfen, weil von dieser Wiedergabe der Höhenverhältnisse einfach die Fahrtsicherheit abhängt", und mit seinem Hinweis auf die sichere Wegweisung, die die Flugkarte „gerade bei dem gefahrvollen Passieren der Höhenrücken" gewähren soll (P. M. 1909, S. 286). Die Gasser'sche Ausschaltung der Gebirge aus der Höhendarstellung erinnert lebhaft an Leipoldt (s. hier S. 49): Ringelspiel der Entwicklung statt Fortschreiten

dem Massstabe immer zwingender — wird, die Stufenhöhe mit der Meereshöhe wachsen zu lassen; und nimmt man als den exakten Ausgangspunkt für eine Höheneinteilung eine mit der Höhe fortschreitende „Gleichteilung der Massen“, so kommt man auf dasselbe allgemeine Grundgesetz aller Höhenschichtendarstellungen der Landoberfläche.[1]) Auch für Luftschifferkarten lassen sich gewisse ausgezeichnete Höhen aus dem Prinzip der Massenteilung verwenden. Die mittlere Höhe der Landoberfläche stimmt mit der oberen Grenze niedriger Fahrt überein, wie sie Moedebeck angibt.[2]) Man wird also auch bei Flugkarten in die Höhe von 700 oder 800 m mit Vorteil Hauptabschnitte verlegen. Im übrigen verlangt gerade die Luftschifferkarte in den Hauptgebieten des Flugverkehrs (Flachland und Passregion der Gebirge) eine nach Möglichkeit gleichmässige Höheneinteilung.

Dies die allgemeinsten Gesichtspunkte für die Anlage der Höhenskalen. Vor ihrer Ausarbeitung im einzelnen ist dann noch die Massstab- und Einheitsfrage kurz durchzusprechen.

Wie der Seefahrer, so braucht auch der Luftschiffer zweierlei Karten, einmal Uebersichtskarten — zum Entwurf von Reisen, und sodann Karten zum Gebrauch während der Fahrt, also Kurskarten — die eigentliche Luftschifferkarte. Nach Gasser hat man schon an zwei Stellen mit der Zeichnung an einer aëronautischen Uebersichtskarte begonnen, und zwar im Massstabe 1 : 1000000.[3]) Hier wird man wohl in der Folge Anschluss nehmen an die Bestrebungen Pencks (und den internationalen Geographentag), die ja auch schon staatliches Interesse (in England) lebhafter beschäftigen. Bei der horizontalen Grenzenlosigkeit des neuen Verkehrs-

[1]) Die Frage der Höheneinteilung bei Schichtenkarten findet sich zum erstenmal diskutiert in Peuckers „Studien an Pennesis Atlante“ (Mitt. d. K. K. Geogr. Ges. in Wien 1900, S. 292—299). Die dort für Karten kleineren Massstabs bis aufwärts zu 1 : 1 Million aufgestellte Höhenskala ist folgende:

6000—9000	m	(1,0)	[—500	m	(0,45)]
4000—6000	„		300—400	„	(0,4)
2500—4000	„		200—300	„	(0,3)
1500—2500	„	(0,9)	100—200	„	(0,2)
1000—1500	„	(0,8)	30—100	„	(0,1)
750—1000	„	(0,7)	0—30	„	
600—750	„	(0,6)	— 400—0	„	Massen-
400—600	„	(0,5)	Höhenstufen		teile.

Dabei gilt 750 (oder 700) m als ausgezeichnete Höhe, indem sie die mittlere Höhe der Landoberfläche bezeichnet. Demgemäss hat auch hier die Mittellinie (chromatische Gleichgewichtslinie) der Farbenskala zu liegen. An Wichtigkeit ihr zunächst steht die 200 m-Höhe als Mittelhöhe der gesamten Erdoberfläche.

[2]) P. M. 1909, S. 288.

[3]) Als solche ist Papens treffliche Höhenschichtenkarte in 1 : 1 Million (s. hier S. 21 u. 39 ff.) zunächst wieder zu Ehren gekommen (Gasser, S. 24). An der neuen arbeiten Professor Markuse (G., S. 9) und General v. Nieber, der Vorsitzende des deutschen Luftflottenvereins (S. 25).

gebietes muss eine Karte für den Luftverkehr geradezu als jenes praktische Ziel erscheinen, das die zur abschliessenden Verwirklichung des idealen Gedankens der Einheitskarte nötigen Kräfte und Mittel einmal noch am ehesten flott erhalten könnte. Für die Gegenwart aber knüpft die Praxis vielleicht lieber an Vorhandenes an und zieht als aëronautische Uebersichtskarte mit heran die „Neue Uebersichtskarte von Europa in 1 : 750 000", von der ausser Balkanblättern auch schon solche der Alpen vorliegen.

Für die Kurskarte der Luftschiffer schien anfangs Uebereinstimmung zu herrschen, die auf die Wahl von 1 : 200 000 als Massstab abzielte. An der Berliner Zeppelinkonferenz zeigten sich indes die Meinungen geteilt, wonach sich vorläufig der Plan einer 200 000 teiligen und der einer 300 000-teiligen Luftschifferkarte gegenüberstehen, diese freilich mehr für die Freiluftschiffahrt.

Mit der Massstab-Vergrösserung verschieben sich notwendig die Höhenstufen, die gleiche Farbenreihe wird sich also auf Kurs- und Uebersichtskarte auf zum Teil ungleiche Höhen verteilen. Aber auch innerhalb jeder von beiden wird sich im Interesse der praktischen Brauchbarkeit eine Spaltung als unabweislich ergeben. Wir haben hier das Gebot einer Rücksichtnahme auf tunlichst niedrige Stufen, dort die immerhin kurze Reihe von 15 Schichten, abgezählt durch die Forderung der sicheren Unterscheidbarkeit, und endlich an dritter Stelle den grossen Unterschied in den Höhen hypsographisch extrem gelegener Gebiete. Nehmen wir nur die Alpen und das umliegende Flach- und Mittelgebirgsland. Wo deren höchste Gipfel in freie Lüfte ragen, da schliesst jener Sockel oben ab und fussen erst ihre zentralen Gebirgsformen. Es ist unmöglich, jenen beiden Geboten an Kartenblättern so ungleicher Höhenverhältnisse in gleicher Weise gerecht zu werden.

M. 1 : 300 000 m		Ia. (ausseralpin) 1 : 1 Million m	IIa. 1 : 200 000 m		IIb. (alpin) 1 : 200 000 m	
über 3000 . .	15 Rot . . .	4000—6000	über 1600		über 4000	Hoc regi
	14 Orangerot .	3000—4000	1400—1600		3000—4000	
2500—3000 . .	13 Rotorange .	2500—3000	1200—1400		2600—3000	
2000—2500 . .	12 Orange . .	2000—2500	1100—1200		2400—2600	Regi de Päs un Hoc täl
	11 Braunorange .	1600—2000	1000—1100		2200—2400	
1500—2000 . .	10 Gelborange .	1300—1600	900—1000		2000—2200	
1000—1500 . .	9 Orangegelb .	1000—1300	800—900		1800—2000	
	8 Gelb . . .	700—1000	700—800		1600—1800	
750—1000 . .	7 Grüngelb . .	600—700	600—700		1400—1600	
	6 Gelbgrün . .	500—600	500—600		1200—1400	
500—750 . .	5 Grün . . .	400—500	400—500		1000—1200	
	4 Blaugrün . .	300—400	300—400		800—1000	
250—500 . .	3 Graugrün . .	200—300	200—300	[250—300	500—800	Sau regi
	2 Grüngrau . .	100—200	100—200	200—250	200—500	
0—250 . .	1 Grau . . .	unter 100	unter 100	150—200 100—150 50—100 unter 50	unter 200	

Wir würden also für die Luftschifferkarten eine Farbenskala, aber vier Höhenskalen haben, zwei Uebersichtsskalen (Ia und Ib) für die Karte 1:1000000 bezw. 1:750000, und je eine Zahlenreihe für die ausseralpine (IIa) und für die alpine Karte (IIb), beide im M. 1:200000. Sie sind voranstehend mit den Moedebeck'schen Höhenstufen (M.) für 1:300000 und der exakten spektral-adaptiven Farbenreihe zusammengestellt.

Für die alpine Uebersichtskarte Ib sei der Hinweis auf die 750000-teiligen Karten des Militärgeogr. Instituts in Wien direkt als Vorschlag präzisiert.[1]) Ihre Höhenstufen finden sich hier auf S. 60 Anm. 4 beziffert. 8 blättrig (je 12 Blätter der Generalkarte umfassend) reichte die Karte von Karlsruhe und Brünn bis Florenz, von Lyon bis Budapest.

Die übrigen Skalen sollen für sich sprechen und sind zweckdienlicher Verbesserungen gewärtig. Daher nur weniges zur Erläuterung. Die 100 m-Stufen sind auch in Ia im ganzen Untergelände durchgeführt. Es leitete hier die Erwägung, dass für siedlungsarmes Tiefland von der Art, wie es im russischen Reiche vorherrscht, leicht schon die Millionenkarte als eigentliche Luftschifferkarte genügen könnte. Bei IIa wurde die 100 m-Aequidistanz noch für die fünf nächsthöheren Stufen beibehalten. Wie eine ganze Reihe von Höhenschichtenkarten stetiger Steigerung beweist, ist das an Mittelgebirgsformen technisch noch recht gut durchführbar.[2]) Bei ausnahmsweise einmal allzu engen Stellen im Gehängeverlauf lässt sich immer eine Farbe überspringen.

Bei IIb galt es vor allen der Region der natürlichen Flugstrassen eine einheitliche und relativ reiche Höhengliederung zu geben.

Das Eindringen der licht- und farbenschwachen Stufen tief hinein in die grossen Längstäler, der grünlichen Stufen bis an die Wurzeln der zentralen Hochtäler wird den farbenplastischen Alpenkarten[3]) eine Mass-

[1]) Und so die Farbenplastik für die Albers'sche Karte von Europa überhaupt.

[2]) Vergl. z. B. die hier S. 44 (u. 45) unter 1 u. 2 genannten Kartenwerke, ferner die beiliegende Karte.

[3]) In Grösse und Format der Generalkarte 1:200000 des Wiener Militärgeograph. Instituts würde eine solche (von Wien und Zara bis zur Burgundischen Pforte und zur Rhonemündung) etwa 60 Blätter umfassen. Diese Generalkarte böte unter den bestehenden Karten die für eine Luftschifferkarte der Alpen geeignetste Grundlage. 42 Blätter aus dem bezeichneten Gebiete sind schon erschienen, 7 weitere (von Basel und Zürich bis Nizza) sind in Arbeit; und für 41 Blätter liegen die Schichtlinienpläne vor. Für die noch fehlenden Blätter der französischen Westalpen kämen heut in Betracht Bl. 48, 54, 60 u. 67 der Carte de France 1 : 200000. Bei der allgemeinen Verwendbarkeit solcher farbenplastischen Karten relativ grossen Massstabes (auch für Heer, Wanderung und Schule) ist der Vorschlag, den H. Haack in Pet. Mitt. 1910, S. 157 macht, bezüglich einer Höhenschichtenausgabe der „Topogr. Uebersichtskarte des Deutschen Reiches" in 1:200000 (deren Vereinigung mit der geplanten Terrainausgabe bei farbenplastischer Ausführung sich empfiehlt) auch für die hier vorgeschlagene

anschaulichkeit der Höhenverhältnisse geben, voll entsprechend der ganz besonderen Bedeutung, die das europäische Hauptgebirge für den Luftverkehr in Krieg und Frieden einmal haben wird.

* * *

Begleitwort zur Karte. Zur Herstellung der Vorlage für das Höhenbild hatte das K. u. K. Militärgeographische Institut in Wien (privat) einen Blaudruck der Schichtlinien mit Flussnetz auf Hammerpapier zur Verfügung gestellt; ausgeführt wurde das Kolorit in Oelkreide. Zum Druck sind im Originalsteine neue Platten verwendet worden für die 6 Druckfarben der Höhenstufen, für die Schichtlinien und für die Schummerung nach Sonnen- und Schattenseite. Dagegen ist Geripp und Schrift nur im Umdruck bearbeitet worden, um das neue Bild nach Möglichkeit frei zu halten von den verschleiernden Eigenschaften einer Ausführung, die in der Generalkarte auf der dunklen Folie ihres Geländebildes, um leserlich zu bleiben, überkräftig gehalten sein muss. Es sind dabei insbesondere Feld- und Saumwege, Gipfelnamen und Höhenzahlen beseitigt worden, die für die Motorluftschiffahrt in den Alpen nicht in Betracht kämen. So bieten sich Schrift und Geripp der Karte als ein Kompromiss zwischen dem Grundmaterial und den neuen Forderungen. Es kommt auch auf die Vorführung des neuen Geländebildes als solchem an. Das untere Dritteil der Karte gibt es in seiner reinen Form. Es ist der erste vollständige Versuch in gesetzmässiger Farbenplastik. Er bietet eine Höhen-Massanschaulichkeit bis zu 1 mm des Kartenmassstabes (200 m i. M. 1 : 200000 = 1 mm). Der Wald, wohl notwendig zur Orientierung für den Luftschiffer, fehlt dabei nur, weil es zu seiner geschickten Einfügung noch besonderer Studien bedarf.

Die Beigabe der Karte wurde ermöglicht durch ausserordentliches Entgegenkommen des Deutschen Geometer-Vereins wie der Kommandantur des grossen Institutes, insbesondere aber des Leiters der technischen Gruppe, des Generalmajors Arthur Freiherrn von Hübl, die Ausführung wurde von Anweisungen des Verfassers begleitet, dankt aber nur dem persönlichen und hingebungsvollen Eifer der in allen Abteilungen der Gruppe daran beteiligten Herren den Erfolg. Ihnen allen sei auch an dieser Stelle der ganz besondere Dank ausgesprochen.

Karte aufzunehmen. Es wäre also vorzusehen: Druck des Raumbildes der Karten in hoher Auflage, und Aufdruck insbesondere der Signaturenplatte für Luftschifferzwecke, die ja beständige Evidenthaltung erfordert, je nach Bedarf.

Wie kann das Zivilvermessungswesen in Preussen die Aufgaben unserer neudeutschen Wirtschaftsentwicklung erfüllen helfen?

Von Generalkommissionslandmesser **Meincke.**

Schon lange schweben in Preussen Erwägungen über eine Umgestaltung der allgemeinen Landesverwaltung. Im Juni 1909 ist durch Kgl. Erlass eine Immediatkommission ernannt worden, die unter dem Vorsitz des Ministers des Innern in der Richtung eines vom Kronrat in seinen Grundzügen gebilligten Reformplans Vorschläge ausarbeiten soll. Die Kommission hat aus ihrer Mitte Ausschüsse gebildet und sie beauftragt, innerhalb bestimmter Gebiete vorbereitende Studien anzustellen und genaue Vorschläge für das Plenum zu entwerfen. Sonst ist über die Tätigkeit der Kommission nur wenig bekannt geworden; aber aus den Aufgaben der einzelnen Ausschüsse ist zu entnehmen, dass die geplante Reform — abgesehen von der Eisenbahnverwaltung — alle Verwaltungszweige umfasst, die Vermessungen ausführen lassen. Deswegen ist es nichts weiter als ganz selbstverständlich, dass wir Jünger des Zivilvermessungsfachs diesen Zeitpunkt im Interesse der weiteren notwendigen Entwicklung unseres Berufs benutzen. Wir müssen jetzt alle die zahlreichen Anregungen und Vorschläge, die aus unserer Mitte gemacht sind, sichten und ordnen, um sie dann in einem einheitlichen Rahmen zur Kenntnis der entscheidenden Stellen zu bringen.

Freilich wird es auch in unseren Kreisen nicht an Stimmen fehlen, die lebhafte Zweifel hegen werden, dass sich z. Zt. in Preussen durchgreifende Reformen durchsetzen lassen werden. Für die nächste Zeit mag das zutreffen. Auf die Dauer werden sich aber die Forderungen, welche unsere gewaltige neudeutsche wirtschaftliche Entwicklung an Gesetz und Verwaltung in Preussen stellen, nicht übergehen lassen. — Und so wird auch eine Erörterung der Reorganisation des Zivilvermessungswesens sicher Früchte tragen. Sie wird wenigstens den Wert haben, dass erst einmal in unserem Kreise selbst über die Bedürfnisse des Zivilvermessungswesens völlige Klarheit und Uebereinstimmung erzielt wird.

Treten wir daher in eine Besprechung ein, ob und welche Reformen bezüglich des Zivilvermessungswesens in Preussen erforderlich sind. —

Die künftigen Aufgaben des Zivilvermessungswesens in Preussen.

Ehe wir in die eigentliche Beratung der Reorganisation des Preussischen Zivilvermessungswesens eintreten, müssen wir erst die Vorfrage erörtern: Welche Aufgaben wird in Zukunft das Zivilvermessungswesen in Preussen zu lösen haben?

Auf diese Frage müssen wir zunächst feststellen, dass bis auf einige Ausnahmen fürs gesamte preussische Staatsgebiet Zivilvermessungen ausgeführt sind, dass nämlich fast der gesamte Staat zum Zweck der Grundsteuerveranlagung vermessen ist. Freilich — müssen wir hier einschalten — sind diese staatlichen Katastervermessungen zum grössten Teil vor Erlass der Grundbuchordnung vorgenommen worden und ist bei ihrer Ausführung naturgemäss ihr jetziger, weitaus höherer Zweck, dem Grundbuch als Grundstücksnachweis zu dienen, nicht berücksichtigt worden.

Weiter stellen wir fest, dass eine grosse Anzahl derjenigen meist staatlichen Massnahmen, welche sonst noch Vermessungen erfordern, zum grossen Teil schon erledigt sind oder ihrer demnächstigen Beendigung entgegengehen. Z. B. sind die Gemeinheitsteilungen zum überwiegenden Teil als ausgeführt zu betrachten, und ist die Zeit nicht fern, wo auch die auf Grund der heute geltenden Gesetze beantragten Separationen und landwirtschaftlichen Zusammenlegungen[1]) erledigt sein werden. Ebenfalls sind die grossen Eisenbahnhauptlinien und Wasserwege ausgebaut oder wenigstens die Vorarbeiten dafür beendet. Gleiches gilt zum Teil von den Stromkorrektionen.

Unter solchen Umständen mag sich bei dem flüchtigen Kenner der Verhältnisse die Meinung bilden, dass dem Zivilvermessungswesen in Preussen nur noch geringe Aufgaben bevorstehen. Wir möchten aber dagegen behaupten, dass seine Aufgaben in Preussen nicht nur nicht erschöpft sind, sondern dass wir uns erst im Anfang einer lang andauernden umfassenden Tätigkeit auf diesem Gebiet befinden.

Der Grund liegt m. E. darin, dass unsere steigende Bevölkerungszunahme und wirtschaftliche Entwicklung in Zukunft die Frage der Verwertung und Ausnützung des Grund und Bodens noch mehr wie bisher in den Vordergrund treten lassen wird. Deswegen werden 1. die bisher ausgeführten Katastervermessungen, welche schon heute vielfach als Grundlage für Grundbuch und für technische Projekte nicht genügen, in grossem Umfange erneuert werden müssen, und wird 2. die verstärkte Notwendigkeit, die Eigentumsgrenzen den geänderten wirtschaftlichen Verhältnissen und Bedürfnissen anzupassen, zahlreiche Vermessungen erfordern.

Prüfen wir die Berechtigung dieser Behauptung und betrachten wir daraufhin unsere neuzeitliche wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland. (Natürlich müssen wir die volkswirtschaftliche Entwicklung Deutschlands in Betracht ziehen; denn eine rein preussische Wirtschaftsentwicklung gegenüber der im Reich gibt es heute nicht mehr.)

---

[1]) Ob nicht im Osten der Monarchie besonders in den auf Grund des Edikts von 1807 regulierten bäuerlichen Gemeinden noch eine umfassende Tätigkeit auf Grund des Zusammenlegungsgesetzes entwickelt werden muss, bleibt allerdings vorerst noch eine offene Frage.

Folgende wenige Zahlen kennzeichnen unsere neudeutsche Wirtschaftsentwicklung:

Jahr	Gesamtbevölkerung	davon landwirtschaftliche	nicht landwirtschaftliche
1816	24,8 Mill. Einw.	18,5 Mill.	6,3 Mill.
1835	30,9 „ „	18,5 „	12,4 „
1855	36,1 „ „	18,5 „	17,6 „
1875	42,5 „ „	18,5 „	24,0 „
1895	52,0 „ „	18,5 „	33,5 „
1905	60,5 „ „	18,5 „	41,8 „

(Friedrich Naumann: „Neudeutsche Wirtschaftspolitik“, 1906.)

Wir ersehen hieraus eine ständige, sehr starke Zunahme der Bevölkerung in Deutschland, die im besonderen der nichtlandwirtschaftlichen, also industriell tätigen Bevölkerung zugute kommt.

Die letztere Tatsache wird noch weiter beleuchtet durch die Ergebnisse von Untersuchungen der zwölf Jahre von 1895—1907.[1]) Danach haben die stärkste Vermehrung nachgenannte Berufsgruppen aufzuweisen:

Bau von Maschinen, Werkzeugen u. s. w. 115,3 %,
Industrie der Fette, Leuchtstoffe u. s. w., Bergbau, Hüttenwesen, Verkehrs-, Druck-, Chemisches und Papiergewerbe 44 bis 62 %.

Dagegen zeigen Abnahme (—) oder geringe Vermehrung:

Häusliche Dienste, wechselnde Lohnarbeit — 10,6 %,
Landwirtschaft mit Gärtnerei, Tierzucht u. s. w. — 4,4 %,
Spinnstoff-, Bekleidungs- und Holzindustrie + 2 bis 18 %.

Die freien Berufe, der öffentliche Dienst, das Nahrungsmittel- und Handelsgewerbe haben sich ungefähr gemäss der Gesamtbevölkerung, welche + 19,2 % beträgt, um 19—27 % entwickelt. Bei Gast- und Schenkwirtschaft, Baugewerbe, Metallverarbeitung und Industrie der Steine und Erden bewegte sich die Zunahme zwischen 30 bis 40 %.

Aus diesen Zahlen geht ebenfalls deutlich hervor, dass die in der Landwirtschaft tätige Bevölkerung sich nicht vermehrt, sondern dass die Bevölkerungsvermehrung in der Hauptsache solchen Berufen zugute kommt, die in den Städten oder in den Industriegegenden tätig sind. Das Gleiche erweist auch folgender Auszug aus der Statistik des Deutschen Reiches[2]) bezüglich des Wachstums der Ortschaften:

---

[1]) Veröffentlicht in der Vierteljahrsschrift: „Der Arbeiterfreund“ von Böhmer, Direktor des Statistischen Amtes der Stadt Bremen. (Abdruck in Nr. 378 des Berl. Tagebl. von 1910.)

[2]) Dr. K. v. Mangoldt: Die städtische Bodenfrage (Göttingen bei Vandenhoek u. Ruprecht, 1907).

Gesamt-bevölkerung	Jahr	Grossstädte		Mittelstädte		Kleinstädte	
		Einwohner	% d. Ges.-Bevölk.	Einwohner	%	Einwohner	%
40,8 Mill.	1871	1,969 Mill. 8 Städte	4,8	3,147 Mill. 75 Städte	7,7	4,588 Mill. 529 Städte	11,2
45,2 „	1880	3,273 Mill. 14 Städte	7,2	4,027 Mill. 102 Städte	8,9	5,671 Mill. 641 Städte	12,5
56,4 „	1900	9,120 Mill. 33 Städte	16,2	7,111 Mill. 194 Städte	12,6	7,585 Mill. 864 Städte	13,5
60 „	1905	11,498 Mill. 41 Städte	19,0	—	—	—	—

Gesamt-bevölkerung	Jahr	Landstädte		Städte überhaupt		Plattes Land	
		Einwohner	%	Einwohner	%	Einwohner	%
40,8 Mill.	1871	5,086 Mill 1716 Städte	12,4	14,790 Mill.	36,1	26,219 Mill.	63,9
45,2 „	1880	5,748 Mill. 1950 Städte	12,7	18,720 „	41,4	26,513 „	58,6
56,4 „	1900	6,815 Mill. 2269 Städte	12,2	30,633 „	54,4	25,734 „	45,6
60 „	1905	—	—	—	—	—	—

Bei Verwertung dieser Zusammenstellung ist zu beachten, dass eine grosse Zahl Vororte grösserer Städte in den Statistiken der früheren Jahre noch als Kleinstädte oder zum platten Lande und erst nach der später erfolgten Eingemeindung zu den Grossstädten gerechnet worden sind. Dadurch erscheint das Wachstum der Grossstädte und die Abwanderung von den Kleinstädten und dem platten Lande grösser, als es in Wirklichkeit der Fall ist!

Diese Zentralisation der nicht in der Landwirtschaft tätigen Bevölkerung ist durch die natürlichen Vorzüge bedingt, welche die Ansammlung verschiedener Industrien und vieler Menschen an einem Ort bieten. Dort stehen ständig Arbeitsgelegenheit und darum Arbeitskräfte zur Verfügung. Die einzelnen Industriezweige können sich gegenseitig aushelfen und ergänzen z. B. durch Maschinenbau- und Reparaturanstalten. Einzelne Zweige können die weitere Verfeinerung von Halbfabrikaten anderer vornehmen, z. B. können Garne und Gewebe unmittelbar an Färbereien und Appreturanstalten abgegeben werden u. s. w. Günstige Verkehrsanlagen und Verkehrsverhältnisse, gute Beleuchtung und Wasserleitung, schnelle

Absatzmöglichkeit, zahlreiche und gute Bildungsanstalten sind weitere Gründe der Bevölkerungszentralisation.

Dagegen macht sich neben dieser Richtung neuerdings die entgegengesetzte Bewegung geltend. Vor allem bilden sich in den Grossstädten immer mehr nach Londoner Muster Handels- und Geschäftszentren heraus und findet eine Abwanderung der Bevölkerung nach den Vororten hin statt. Und zwar werden nicht nur Wohnstätten, sondern auch Fabriken hinausverlegt. Diese Dezentralisation wird vielfach veranlasst durch hohe Bodenpreise und ermöglicht durch elektrische Bahnen etc. und elektrische Nachrichtenübermittlung. Die städtische Dezentralisation wird in Zukunft noch mehr an Bedeutung gewinnen wegen der notwendigen weiteren gesundheitlichen Hebung der städtischen Bevölkerung. Die Militärtauglichkeit der städtischen Bevölkerung ist schon recht gering und die Wohnungspreise steigen gerade für Minderbemittelte in höherem Masse wie für Wohlhabende. [1])

Aber auch ganz allgemein macht sich eine Dezentralisation der Industrie bemerkbar. Sie hat besondere Förderung erfahren, seitdem nach Verstaatlichung der Eisenbahnen auch die industriearmen Gegenden mit Eisenbahnen bedacht worden sind. Ausserdem trägt die ähnlich gehandhabte Ausdehnung des Fernsprechnetzes dazu bei. Auch unsere grossen Kanalprojekte, z. B. Mittellandkanal, Grossschiffahrtsweg Stettin-Berlin, werden in gleichem Sinne wirken. Sie haben ausgesprochenermassen auch mit aus diesem Grunde die Unterstützung der Staatsregierung gefunden. So können auch die bis jetzt noch industriearmen Gegenden des Ostens auf industrielle Entwicklung rechnen, da sie eine Menge bisher nicht genug beachteter Naturschätze bergen. [2])

Als weitere Signatur unserer wirtschaftlichen Entwicklung müssen wir den bedeutenden Aufschwung in der Landwirtschaft kennzeichnen, der durch Modernisierung und Industrialisierung der Betriebe erzielt ist. Die Statistik weist eine ganz bedeutende Steigerung der Viehproduktion nach, ohne dass die Anzahl der beschäftigten Menschen gestiegen wäre. Berücksichtigt man, dass die jetzt industriell hochentwickelten Gegenden schon seit Jahrhunderten industriell tätig waren und sie vorwiegend die Bezirke des kleineren und mittleren Landbesitzes sind, so ist der Schluss folgerichtig, dass die weitere Industrialisierung den bäuerlichen Besitz als die dem Grossgrundbesitz gegenüber einträglichere Wirtschaftsform hervortreten lassen wird. Jedenfalls sind die Industriezentren und die Städte auf solche Erzeugnisse der umliegenden Landwirtschaft angewiesen, auf

[1]) Nach Angabe des Statistischen Amts der Stadt Schöneberg auf der Berliner Städtebauausstellung.

[2]) Einen Teil der vorstehenden Angaben und Anregungen verdanke ich dem schon erwähnten Werke K. v. Mangoldts.

denen gerade das mittlere und kleinere landwirtschaftliche Gewerbe Erfolge erzielt.

Zusammenfassend glaube ich aus dem Vorhergehenden folgende Lehren für unseren Beruf ziehen zu dürfen:

1. Wegen der allgemeinen Bevölkerungszunahme werden in Deutschland die Grundwerte in ihrer allgemeinen Steigerung fortfahren.
2. Wegen der Zunahme der industriellen Bevölkerung im besondern wird die Zentralisation nach den Städten hin und gleichzeitig die Dezentralisation innerhalb der Grossstädte fortschreiten und dadurch weitere erhebliche Umwandlungen in den städtischen Grundeigentumsverhältnissen herbeiführen.
3. Die Ausdehnung der Industrie in bisher noch industriearme Gegenden wird weitere Wertsteigerungen des Grundeigentums und damit auch dort eine sorgfältigere Verwertung und anderweitige Verteilung veranlassen.
4. Infolge des Auslandsverkehrs und der höheren Entlohnung der Arbeiter werden in Zukunft die Bodenmeliorationen noch mehr an Bedeutung für den Landwirtschaftsbetrieb gewinnen. Ausserdem werden die Lebensmittelbedürfnisse der in vieler Beziehung auf den nahen Markt angewiesenen städtischen Bevölkerung — ganz abgesehen von der Entwicklung unserer Landwirtschaft vom Körnerbau zur Viehzucht und zur Gärtnerei — bewirken, dass die Aufteilung landwirtschaftlicher Grossbetriebe besonders im Osten des Reichs nicht zum Stillstand kommt.
5. Die Volksvermehrung und die Industrialisierung, die Notwendigkeit, auf dem Weltmarkt bestehen zu können, werden weitere technische Verbesserungen z. B. im Verkehrswesen (Anlage elektrischer Schnellbahnen, Trennung des Personen- vom Güterbahnverkehr, weitere Kanalbauten u. s. w.) und bezüglich der Kraftanlagen (Talsperren etc.) bedingen. —

Mögen einzelne Punkte der vorstehenden 5 Sätze auch verschiedene Beurteilung finden und manchem angreifbar erscheinen, gegen die aus ihnen hervorgehende allgemeine Richtung wird sich wohl schwer etwas einwenden lassen. Darum erscheint mir die allgemeine Nutzanwendung der 5 Sätze berechtigt und glaube ich, dass wir als Endergebnis unserer Untersuchung der neudeutschen Wirtschaftsentwicklung als Antwort auf die am Anfang dieses Abschnitts gestellte Frage mit voller Ueberzeugung aussprechen dürfen: Dem Zivilvermessungswesen stehen in Preussen in Zukunft noch bedeutsame umfassende Aufgaben bevor und zwar in beiden Hauptrichtungen des Landmesserberufs:

I. Das (bisher zum grossen Teil noch fehlende) einwandsfreie Vermessungswerk zu schaffen, welches als Voraussetzung einer zweckmässigen Verfügung über das Land

a) als Grundlage für Verwaltung, fürs Grundbuch und damit für den Realkredit und alle auf den Grund und Boden bezüglichen Rechtsverhältnisse, [1])

b) als Grundlage für technische Projekte dient;

also die Errichtung einer Staatswirtschaftskarte.

II. Die Vermessungen für unser Wirtschaftsleben selbständig auszunützen: Zur Umbildung der Grundeigentumsgrenzen für die geänderten Wirtschaftsbedürfnisse, zur Durchführung von Stadterweiterungen, landwirtschaftlichen Meliorationen und technischen Projekten;

also die Mitwirkung bei Lösung der Bodenfrage.

* * *

Treten wir nunmehr in die eigentliche Beratung ein, was zu geschehen hat, damit das Zivilvermessungswesen in Preussen seine neuzeitlichen Aufgaben erfüllen kann. Zunächst werden wir unsere Untersuchung gemäss dem Vorabschnitt in zwei Richtungen zu erstrecken haben:

A. Wie kann möglichst den Bedürfnissen entsprechend und billig das bisher fehlende einwandfreie Zivilvermessungswerk erreicht und fortgeführt werden?

B. Wie können die Eigentumsgrenzen den Bedürfnissen entsprechend und mit möglichst geringen Kosten den künftigen Wirtschaftszwecken angepasst werden?

Weiterhin glaube ich dann aus diesen beiden Hauptfragen einen beiden gemeinsamen Gegenstand wegen seiner Bedeutung herauslösen und neben die beiden vorgenannten als besondern dritten Hauptabschnitt stellen zu müssen, nämlich

C. Welche Vor- und Ausbildung muss das Personal im Vermessungsdienst haben, um die Aufgaben unter A und B lösen zu können?

A. Die Errichtung eines den Anforderungen der Neuzeit entsprechenden, einwandfreien Zivilvermessungswerks (Staatswirtschaftskarte).

Die Eigenschaften eines Zivilvermessungswerks (Staatswirtschaftskarte).

Im allgemeinen ist man sich in Fachkreisen über die Grundbedingungen eines Zivilvermessungswerks einig: In mathematisch-technischer

---

[1]) Fassung nach Bernhard Dernburg: Zielpunkte der deutschen Kolonialpolitik.

Hinsicht wird als Grundlage der Anschluss an die Triangulation der Landesaufnahme und ein Aufbau gemäss den preussischen Katasteranweisungen VIII und IX und in rechtlicher Beziehung die Vermarkung der Eigentumsgrenzen und ihre verbindliche Anerkennung durch die Grundeigentümer etc. gefordert.

Deswegen ist im allgemeinen auch darüber kein Meinungsunterschied, dass das in Preussen vor 1880 errichtete Katastermaterial zum überwiegenden Teil den Anforderungen nicht genügt, besonders in den 6 östlichen Provinzen, wo es auf Grund der vorhandenen mangelhaften Karten hergestellt ist. (Vergl. § 24 der Katasteranweisung II, welcher Vorschriften über das Fortschreibungsverfahren für „ungetrennte Hofräume“ etc., d. h. also noch nicht aufgemessene Ortschaften enthält.)

Ueber die sehr wichtige Frage aber, was das Zivilvermessungswerk darzustellen hat, nämlich, ob es sich gemäss den Katasteranweisungen auf den Nachweis der Eigentumsstücke oder der einzelnen für die Grundsteuer wichtigen Kulturarten etc. beschränken oder alle für Verwaltung und Volkswirtschaft wesentlichen Dinge auf, über oder unter der Erdoberfläche darstellen soll, ist eine Einigung in Fachkreisen bisher nicht zum Ausdruck gekommen. Mögen auch die Einzelfragen nicht geklärt sein, bezüglich des Ziels, das dem Zivilvermessungswesen zu setzen ist, dürfte man sich jedenfalls darin einig sein, dass es eine ähnliche Bedeutung in der Oeffentlichkeit erhält, wie die völlig einheitliche, mustergültige, militärische Landesaufnahme mit ihren für jedermann käuflichen Messtischblättern im Massstab 1 : 25 000 und der Reichskarte 1 : 100 000 [1]) und 200 000. Ebenso wie diese Karten die tadelfreie und bequeme Grundlage für Statistik und viele volkswirtschaftliche Feststellungen (z. B. die geologische Landeskarte und die Wasserkarte) auch für historische und archäologische Zwecke bieten, so müsste auch das Zivilvermessungswesen in seinem Bereich ein Gegenstück erstreben, welches namentlich auch die einheitliche, einwandfreie Grundlage für all' die zahlreichen technischen Projekte der Neuzeit bildet. Und da erscheint, um nur einen Punkt herauszugreifen, eine einheitliche und planmässige Sammlung der Höhenmessungen (auch unter der Erdoberfläche) als eine ganz besonders zu beachtende Forderung.

Die Feststellung der Eigenschaften einer Staatswirtschaftskarte, gleichzeitig auch die Frage ihrer Veröffentlichung und Verbreitung kann natürlich nicht die alleinige Aufgabe der Landmesser sein, sondern muss Angehörigen der verschiedensten (natürlich an den Vermessungen interessierten) Berufe anvertraut werden und zwar nicht allein aus der Staatsverwaltung, sondern auch aus den Selbstverwaltungen und dem bür-

[1]) Bericht über ihre Vollendung von Geheimen Rat Prof. Dr. Penck in der Gesellschaft für Erdkunde am 5./11. 1910.

gerlichen Erwerbsleben. Zur Begründung dieser Forderung sei nur die ebenfalls hierher gehörige, besonders auch für den Realkredit so wichtige rechtliche Frage der Bedeutung der Vermessungen für die Sicherung der Grenzen des Grundeigentums und der Erlass eines Vermarkungszwanges hervorgehoben.

Es erscheint durchaus angemessen, so wie die französische Regierung zu handeln, welche vor einigen Jahren eine Kommission von fast hundert Männern aus allen in Frage kommenden Kreisen zur Beratung des gleichen Gegenstandes einberufen hat.

Dass ein solcher Ausschuss seine Beratung nicht allein auf die preussischen Verhältnisse zuschneiden, sondern auch dabei ständig das Ziel eines dereinstigen Reichsvermessungswerks im Auge haben möchte, diese Hoffnung sei hier ausgesprochen. Zu einer Reichsgrundbuchordnung gehört doch wohl auch ein nach einheitlichen Grundsätzen eingerichteter Grundeigentumsnachweis. (Vergl. die Entschliessung des Deutschen Reichstages bei Verabschiedung der Reichsgrundbuchordnung bezüglich der Errichtung von Flurkarten.) Bei einer Reform sollte man wenigstens den Versuch machen, sich über gewisse Grundsätze mit den übrigen Bundesstaaten zu einigen, wie man es ja auch sicherlich nicht unterlassen wird, die in andern Bundesstaaten gemachten Erfahrungen zu verwerten.

Die Mängel der heutigen Zivilvermessungen.

In Preussen werden z. Z. Vermessungen (abgesehen von den militärischen) von den verschiedensten Zweigen der Staats- und Selbstverwaltung und auch im Auftrage von Privaten ausgeführt.

Diese Zerteilung des Vermessungswesens erscheint vielen als besonders reformbedürftig und als das Hindernis für die Schaffung eines einwandfreien Vermessungswerks und seine spätere sachgemässe Fortführung. Sie möchten deswegen das jetzige System ersetzt sehen durch die Zusammenfassung aller Zweige in ein besonderes Vermessungsressort.

M. E. hat das jetzige System im allgemeinen seine Berechtigung deswegen, weil jedem staatlichen Dienstzweig, aber auch dem Privatmann jederzeit in dem Vermessungsbeamten der Verwaltung oder im Privatlandmesser ein eigener Vertrauensmann in den doch den meisten Menschen wenig bekannten Vermessungsdingen zur Verfügung steht. So vereinigt der preussische Landmesser für gewöhnlich in sich zwei Berufe, nämlich den Beruf des die reinen Vermessungsarbeiten ausführenden Technikers und ausserdem den des Spezialfachmanns für Grundsteuer- etc. Einschätzungen, Zusammenlegungen, gewisse Teile des Eisenbahnbaus und -betriebes, Baulanderschliessungen u. s. w. — alles Dinge, die sich ohne Vermessungen nicht ausführen lassen und die, wie ich nachgewiesen zu haben glaube, in Zukunft an Bedeutung mindestens nicht verlieren werden.

Die jetzige Verteilung der Vermessungsaufgaben auf verschiedene Ressorts dürfte daher in absehbarer Zeit wohl kaum beseitigt werden und sei daher auch nicht in den Bereich dieser Betrachtung gezogen. Ebenso sei davon ausgeschlossen die theoretisch wohl begründete, praktisch aber vorläufig kaum erreichbare, auch gar nicht erstrebenswerte Forderung, die militärische Verfassung der Landesaufnahme zu beseitigen und sie mit dem Zivilvermessungswesen zu verschmelzen. Es wird später gezeigt werden, dass auch unter Beibehaltung der Grundzüge der jetzigen Organisation ein einheitliches Vermessungswerk geschaffen werden kann. Im folgenden sei die jetzige Tätigkeit der einzelnen zivilen Vermessungszweige deswegen nur in der einen Richtung erörtert: Wie kommen wir am schnellsten und billigsten zu dem geforderten einwandfreien Zivilvermessungswerk (Staatswirtschaftskarte), insbesondere welche Mängel im heutigen Verfahren der verschiedenen Zweige stehen dieser Forderung entgegen und wie sind sie zu beseitigen?

Zuvörderst muss festgestellt werden, dass seit 1880 nach Vorschrift des Zentraldirektoriums der Vermessungen alle umfangreichen Vermessungen (über 100 ha) als sogenannte Neumessungen mit Anschluss an die Landesaufnahme unter Beachtung der Vorschriften der Katasteranweisungen VIII und IX, also nach heute allgemein als richtig anerkannten Grundsätzen ausgeführt werden müssen, sofern sie dem Grundsteuerkataster, der Vorbedingung für die Grundbuchübernahme, zugrunde gelegt werden sollen. Deswegen brauchen wir auf diese Vermessungen der Generalkommissionen, Katasterverwaltung, der Stadtverwaltungen und anderer Behörden, sowie der Privatlandmesser nicht näher einzugehen, zumal da diese Vermessungen wohl in der Mehrzahl erst nach zuverlässiger Vermarkung der Eigentumsgrenzen und des Messungsliniennetzes vorgenommen werden. Bezüglich dieser Neumessungen wäre freilich noch, wie oben geschehen, die Forderung eines allgemeinen Vermarkungszwanges und der vollgültigen Grenzanerkennung aufzustellen und ferner die Frage zu beantworten, in welcher Weise die Vermessungstätigkeit (einschl. der Kartendarstellung) zu erweitern ist, um den neuzeitlichen Ansprüchen (z. B. durch Höhendarstellung) gerecht zu werden.

Es muss also anerkannt werden, dass heute schon von einem Teil des preussischen Staates einwandfreie Neumessungen vorhanden sind und dass diese ständig erweitert werden. Gemäss dem Gutachten des Zentraldirektoriums der Vermessungen über die Sombartsche Denkschrift erfüllen diese Neumessungen die Bedingung, dass sie zur Bestimmung der Grenzen der Grundstücke solange öffentlichen Glauben beanspruchen können, als nicht offenbare Irrtümer in der Vermessung nachgewiesen sind.[1]) Jedoch ist

[1]) Zeitschr. f. Verm.-Wesen, Bd. X, S. 51.

hierbei zu berücksichtigen, dass die umfangreichen Neumessungen der Generalkommissionen zum überwiegenden Teil nur die Acker- und Wiesenbezirke der Gemeinden, aber nicht die Ortslagen — also Grundstücke von vielfach ganz besonders hohem Wert und dazu noch nicht immer geordneten Grenzverhältnissen betreffen. Ausserdem ist der Umfang des bisher neugemessenen Staatsgebiets verhältnismässig gering.

Mindestens den gleichen Raum wie die Neumessungen dürften unter allen Zivilvermessungen im preussischen Staat wohl die Vermessungen zur Fortschreibung des Grundsteuerkatasters einnehmen. Die Vorschriften hierüber sind einheitlich gegeben und werden durch besondere Mitteilungen seitens der Ministerialinstanz erläutert. Und so hat sich das Katasterfortführungswesen in der ganzen Monarchie zu einer formellen Einheitlichkeit entwickelt. Auch ihren inneren Wert hat man zu fördern gesucht z. B. durch die Vorschrift, dass diese Vermessungen, wie schon oben erwähnt, nur von geprüften und vereideten Landmessern ausgeführt werden dürfen, und durch die letzthin vorgenommene Erhöhung der Gebühren. Durch den neuen Tarif werden freilich die wirklich entstandenen Ausgaben nach einer Erklärung des früheren Finanzministers auch heute noch nicht gedeckt, es finden aber einmal die Privatlandmesser eher, wenn auch nicht in allen Fällen, ihre angemessene Entlohnung und werden weiterhin die Grundeigentümer veranlasst, der Grenzvermarkung mehr Beachtung zu schenken. [1])

Neben den Einwirkungen auf sorgfältige Grenzvermarkung ist zur Anbahnung dauernd brauchbarer Vermessungen in jüngster Zeit für Fortschreibungsvermessungen die zwingende Vorschrift erlassen, dass Liniennetzpunkte ebenso wie bei Neumessungen unterirdisch vermarkt werden müssen.

Diese Vorschriften genügen aber nicht, um alle Fortschreibungsvermessungen von einigem Umfang dauernd nutzbar zu machen, um sie nämlich als Material für eine dauernde, einwandfreie Neumessung verwerten zu können. Die Fortschreibungsvermessungen — so müssen wir urteilen — dienen z. Z. nur dem Augenblickszweck, nämlich nur der Fortführung des jetzigen, teilweise recht mangelhaften Katasters und der Berichtigung vorhandener grober Irrtümer.

Es sind nun noch die Vermessungen ausserhalb des Geltungsbereichs der Katastervorschriften, die sonstigen Vermessungen, zu erörtern.

Das dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten unterstellte Bureau für die Hauptnivellements gibt jedem Interessenten Aufschluss. Wo ist aber die klare und zwingende Vorschrift, dass die Ergebnisse aller grösseren Nivellements diesem Bureau und damit der Allgemeinheit zur

---

[1]) Herlet: Die zur Staatskasse fliessenden Gebühren. Zeitschr. der Katasterbeamten, Jahrg. 1910, S. 88.

Verfügung gestellt werden? Bei den Generalkommissionen z. B. befinden sich grosse Stösse von Nivellementsheften, welche in den Archiven weiterschlummern, bis sie — viele haben auch mangels geeigneter Festpunkte keinen dauernden Wert — eingestampft werden.

Fassen wir die grossen Meliorationen ins Auge! Wer verpflichtet die Meliorationsbauämter, die Veränderungen, soweit sie nicht Eigentumsgrenzen berühren, den Katasterämtern mitzuteilen? (Nehmen diese Aemter auf die Vermarkung von Grenzen bei ihren Bauten genügende Rücksicht?)

Betrachten wir das Nebeneinanderbestehen von kommunalen und staatlichen Vermessungsämtern in den Grossstädten. Ist es wirtschaftlich und sachgemäss, dass beide ihre Karten und Register gleichzeitig fortführen? (Dem Vernehmen nach soll man an massgebender Stelle im Finanzministerium in diesem Punkt Wandel schaffen wollen.)

Und die Vermessungen vom preussischen Forstfiskus? Herr Forstgeometer Buse-Berlin hat in den Allgemeinen Vermessungsnachrichten Jahrgang 1910, Heft 15 u. ff. ein vernichtendes Urteil über sie gefällt. Die Forstkarten wären „schön bepinselte, ungenaue Bilder“, denen man vielfach mit Zirkel und Massstab nicht zu nahe kommen dürfte.

Dass die Buse'schen Mitteilungen nicht so weit am Ziel vorbeitreffen, legt schon die einfache Ueberlegung nahe, dass die Vermessungen des gewaltigen Areals der preussischen Staatsforsten nur ungenügend von den seit 1904 in der Zentrale tätigen 2 Landmessern und 4 Forstgeometern bewältigt werden können. Bezüglich der landmesserischen Qualifikation der höheren Forstbeamten, die sich mit Vermessungen beschäftigen, sei aber darauf hingewiesen, dass sie zwar Vorlesungen über Vermessungskunde gehört haben müssen, seit 1882 aber das Feldmesserexamen nicht mehr abzulegen brauchen und eine vermessungstechnische praktische Beschäftigung ebenfalls von ihnen nicht verlangt wird.

Es hat nach alledem den Anschein, als ob dem Vermessungswesen innerhalb der Forstverwaltung überhaupt nur geringe Beachtung geschenkt wird. Ob das darauf zurückzuführen ist, dass nach einer völlig überlebten, aber heute[1]) noch nicht aufgehobenen Bestimmung Forstreferendare und -assessoren (aber auch Regierungsbauführer und -baumeister) auf Grund $^1/_2$ jähriger Beschäftigung bei einem geprüften Landmesser die Landmesserbestallung erwerben können?

Sofern die Forstvermessungen sich ganz allein auf forstfiskalisches Gebiet beziehen, werden sie wohl den Bestimmungen der eigenen Verwaltung (wenn auch nicht dem Streben nach einer allgemeinen Staatswirtschaftskarte) entsprochen haben. Wenn es sich aber bewahrheitet, was mir von unterrichteter Seite bestimmt versichert ist, so hat die Forst-

[1]) Vergl. Nachtrag zur Landmesserprüfungsordnung vom 16. Sept. 1910, Heft 29 der Zeitschr. f. Verm.-Wesen von 1910.

verwaltung ausserhalb ihres Ressorts Vermessungsgrundsätze angewandt, die für die beteiligten Grundeigentümer und ihre Kreditgeber recht nachteilige Folgen haben können. Es soll nämlich vorkommen, dass die Forstverwaltung Regulierungen ihrer Aussengrenzen nach Vereinbarung mit den Nachbareigentümern vorgenommen hat, ohne die Katasterfortschreibung und die Grundbuchberichtigung zu beantragen. [1])

Schliesslich seien noch die Bergwerksvermessungen erwähnt. Die Markscheider sind zwar verpflichtet, auf den Grubenkarten auch die Gegenstände über Tage darzustellen und schliessen ihre Vermessungen zu diesem Zweck an die Landesaufnahme an. Die obligatorische Vorschrift, die Bestimmungen der Katasteranweisungen VIII und IX einzuhalten, fehlt aber. Freilich sollen diese Vorschriften gleichwohl von den Markscheidern allgemein befolgt werden. Eine einheitliche Organisation fehlt ebenfalls z. Z. noch. Die Oberbergämter, bei denen die Vertreter der fürs Bergwesen so wichtigen Markscheidekunst, die Oberbergamtsmarkscheider, nicht Sitz und Stimme haben, regeln vielmehr ihr Vermessungswesen ganz unabhängig voneinander. Im Ministerium soll man sich schon seit Jahren mit der Ausarbeitung einheitlicher Vorschriften befassen. Es muss aber nicht nur das allein, sondern auch die organisatorische Verbindung mit den übrigen Zweigen des Vermessungswesens gefordert werden. Oder es müssen die Befugnisse der einzelnen Fachrichtungen klar und deutlich abgegrenzt werden. Es kann nicht im Interesse der Grundeigentümer und der Herren Berufsgenossen von der Markscheidekunst liegen, wenn die klare Vorschrift des § 39 der Katasteranweisung II durchbrochen wird, wonach nur die von einem öffentlich bestellten Landmesser persönlich ausgeführten örtlichen Vermessungen zur Katasterberichtigung verwendet werden dürfen.

Nach diesem Ueberblick über die Vermessungstätigkeit verschiedener preussischer Verwaltungszweige müssen wir sagen: „In Preussen dienen ganz allein die nach den Katasteranweisungen VIII und IX ausgeführten Neumessungen und nur ein geringer Teil der Nivellements dem dauernden Zweck der Errichtung der Staatswirtschaftskarte. Alle andern Vermessungen, auch die Fortschreibungsvermessungen, sind dazu nicht oder doch nur in gewissen Fällen verwendbar.

Das Messungsverfahren zur allmählichen Errichtung der Staatswirtschaftskarte.

Nachdem oben der Vorschlag, alle Vermessungen von einem einzigen Ressort ausführen zu lassen, fallen gelassen ist, sei erörtert, auf welche Weise die zusammenhanglos nebeneinander wirkenden Zweige des Zivil-

[1]) Man vergleiche die geradezu als Prophezeiung des Zentraldirektoriums wirkende Aeusserung, s. S. 76, Bd. X der Zeitschr. f. Verm.-Wesen.

vermessungswesens einheitlich durch Vorschriften über Verfahren und Organisation verbunden werden müssen, damit alle Vermessungen, nicht nur die Neumessungen nach Katasteranweisung VIII und IX, unbeschadet ihrer Sonderzwecke sich zur Staatswirtschaftskarte zusammenschliessen.

Bei der Untersuchung des Messungsverfahrens brauchen wir nur die Vermessungen zur Fortschreibung der Altmessungen (darunter seien Messungen, die nicht auf Neumessungen nach den Katasteranweisungen VIII und IX beruhen, verstanden) und die im vorigen Abschnitt als „Sonstige Vermessungen“ bezeichneten Arbeiten der verschiedenen Verwaltungen (also ausser dem Geltungsbereich der Katastervorschriften) in Betracht zu ziehen.

Bezüglich der „Sonstigen Vermessungen“ wäre zu fordern, dass sie nach den gleichen mathematisch-technischen Grundsätzen ausgeführt werden müssten, wie sie für die den Katastervorschriften unterliegenden, zur Grundlage oder Berichtigung des Grundsteuerkatasters und des Grundbuchs dienenden Vermessungen schon bestehen oder im folgenden gefordert werden. Freilich wären wegen der Stückvermessung für einzelne Zweige, z. B. die Forst- und Bergwerksvermessungen (also für Aufnahmen mit Ausschluss der Eigentumsgrenzen), Sondervorschriften zu erlassen, sofern sich diese Fälle nicht durch die oben geforderten allgemeinen Vorschriften zur Errichtung der Staatswirtschaftskarte treffen liessen. Auf diese Weise würden auch die „sonstigen Vermessungen“ von einigem Umfange zur Ergänzung der Staatswirtschaftskarte jederzeit dauernd verwendbar sein.

Wegen der Vermessungen zur Fortführung von Altmessungen wäre folgende Ergänzung der bestehenden Vorschriften vorzunehmen: Die Messungslinien für Fortschreibungsvermessungen müssten nicht nur vermarkt werden, sondern auch gleichzeitig als Linien der zukünftigen Neumessung konstruiert werden. Sie müssten unmittelbar oder durch weitere Hilfslinien in die noch zu beschaffende Neupolygonierung eingebunden werden. Zu diesem Zweck müssten die Lücken im trigonometrischen Netz der Landesaufnahme für die Bedürfnisse der Neumessungen ausgefüllt und alle noch nicht neugemessenen Gemarkungen der Monarchie gewannenweise polygoniert [1]) werden.

Dieser Vorschlag ist schon im Jahre 1880 (ob zum ersten Male?) von J. Betz in der Zeitschr. f. Verm.-Wesen (S. 200, Bd. IX) in einer kurzen Darstellung gemacht. (Für die Höhenmessungen forderte Betz noch die Legung eines Festpunktnetzes ebenfalls über die ganze Monarchie.) Der gleiche Vorschlag ist neuerdings von Herrn Amtslandmesser Masche-Recklinghausen (Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins, Jahrg. 1909)

[1]) In einigen Fällen, besonders in Rheinland und Westfalen, dürfte auch die Wiederherstellung der alten Polygonierung in Frage kommen.

ebenfalls ausgesprochen worden. Er soll auch schon von anderer Seite praktisch befolgt sein.

Gewiss bedeutet der Betz'sche Vorschlag einen vollständigen Bruch mit den bisherigen Anschauungen. Die Vermessungen, die bisher nur dem Ressortzweck dienten, haben nun ein höheres Ziel zu erstreben, sie sollen dauernd nutzbar gemacht werden und den Zwecken aller Ressorts dienen. Es liegt auf der Hand, dass eine solche Reform nicht nur neue Verfahrensvorschriften, sondern auch Aenderungen organisatorischer Art innerhalb der in Betracht kommenden Behörden hervorrufen muss. Aber trotz dieser Schwierigkeit wird sich der Gedanke wegen seiner vielen Vorteile Bahn brechen.

Es ist zu handgreiflich, dass in Gemeinden mit lebhaftem Grundstücksverkehr Fortschreibungsvermessungen nicht nur zur augenblicklichen Berichtigung des jetzigen nicht einmal einwandfreien Katasters, sondern auch zugleich als Teile der Stückvermessung der später doch nicht zu vermeidenden Neumessung verwendet werden können. Auch sagt uns ein Blick auf die Finanzverhältnisse in Preussen, dass an eine sofortige Neumessung des noch nicht genügend vermessenen Staatsgebiets gar nicht zu denken ist. Es wäre auch weder wirtschaftlich, noch möglich, für eine doch immerhin ziemlich eng begrenzte Zeit das ausreichende Neumessungspersonal zu gewinnen; denn das jetzige Personal würde doch nur zu einem geringen Teile seinen bisherigen Aufgaben entzogen werden können. Man wird doch auch wohl ziemlich sicher damit rechnen müssen, dass die künftigen Neumessungen einen grösseren Zeitaufwand als die früheren Katastermessungen wegen der sorgfältigeren Vermarkung und der Anerkennung der Eigentumsgrenzen benötigen werden. Vielleicht würden diese umfangreichen Neumessungen auch mit Grenzbereinigungen verbunden werden müssen, was im allgemeinen Interesse nur zu wünschen wäre, aber eine weitere erhebliche Verlängerung der Herstellungsdauer zur Folge haben würde.

Staat, Gemeinden und Grundeigentümer würden also erst nach längerer Zeit Vorteile von den Neumessungen haben und müssten bis zu ihrem völligen Abschluss im grossen und ganzen das bisherige Vermessungspersonal zur Ausführung der unvermeidlichen Fortschreibungsvermessungen weiter beschäftigen.

Wie wirtschaftlich ist es dagegen, die Neumessungen in engster Anpassung an die Bedürfnisse der Grundeigentümer aus den Fortschreibungsvermessungen gewissermassen zusammenwachsen zu lassen? Um wieviel wäre heute durch Befolgung des Betz'schen Vorschlages, also durch planmässiges Zusammenwirken aller mit Fortschreibungsvermessungen befassten Verwaltungszweige nach einheitlichen Grundsätzen, das Ziel des geforderten einheitlichen Zivilvermessungswerks (der Staatswirtschaftskarte) — dabei

ohne erhebliche Mehrkosten! — näher gerückt? Z. B. allein schon durch entsprechend ausgeführte Eisenbahnvermessungen?

Seit 1880 hat der Eisenbahnbau besonders auf dem Gebiet des Neben- und Kleinbahnwesens weiterhin erheblich zugenommen. Zu diesen umfangreichen Neubauten und zum Betriebe waren sorgfältige Absteckungen und Vermessungen nötig. In vielen Fällen hätte es nur geringer Mühe und Mehrkosten bedurft, wenn sie so eingerichtet worden wären, dass sie gleichzeitig für die Herstellung neuer Katasterkarten verwendbar waren. (Vielfach wäre eine mit den Vermessungen für den Eisenbahnbau Hand in Hand gehende Neumessung der berührten Gemarkungen am Platze gewesen.) Anstatt dessen hat man sich aber leider lediglich damit begnügt, die Grenzen des Eisenbahneigentums in die alten Katasterkarten mit dem zugehörigen vielen Drücken und Biegen hineinzubringen.

Ich glaube, wir können es unbedenklich wagen, den Betz'schen Vorschlag als Grundlage einer Reform des Zivilvermessungswesens anzunehmen und die Forderung aufzustellen, dass die technischen Grundsätze für die vorgeschlagene planmässige allmähliche Errichtung der Staatswirtschaftskarte (nicht nur durch unmittelbare Neumessungen, sondern in der Hauptsache durch Verwendung von Fortschreibungsvermessungen und durch gewannenweise Polygonierung) von den vermessungstechnisch gebildeten Mitgliedern der staatlichen Kommission, die zur Festsetzung der Eigenschaften der Staatswirtschaftskarte oben unter dem entsprechend bezeichneten Abschnitt in Vorschlag gebracht ist, festgestellt werden.

(Fortsetzung folgt.)

Zeitschriftenschau.

A. Klingatsch. Das Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1910, S. 259—269.)

Die praktische Anwendung dieser Aufgabe liegt auf dem Gebiet der Photogrammetrie: Bei bekannter innerer Orientierung (Bildweite und Lage des Hauptpunktes) werden zur Bestimmung der äusseren Orientierung (Neigung der Bildebene und Richtung der Bildhorizontalen) auf dem Aufnahmepunkt mit dem Theodolit zwei Horizontalwinkel zwischen drei auch auf dem Bilde vorhandenen Zielen gemessen. Die vorliegende Lösung der Aufgabe führt (wie die von S. Günther, Sitz.-Ber. d. Kgl. bayer. Ak. d. W., 34. Bd. 1904, S. 115—123) auf eine Gleichung vierten Grades. Da man bei geodätischen Aufnahmen stets in der Lage sein wird, die Bildebene lotrecht zu stellen oder die Bildneigung zu messen, in welchem Falle die Lösung sich sehr vereinfacht, so wird die Aufgabe in der hier behandelten allgemeinen Form selten auftreten.

M. Näbauer. Vorrichtung zur Auflösung eines linearen Gleichungssystems. (Zeitschr. f. Math. u. Physik, Bd. 58, 1910, S. 241—246.)

Für die Auflösung zweier Gleichungen

$$l_1 = a_1 x + b_1 y$$
$$l_2 = a_2 x + b_2 y$$

wird das folgende Prinzip vorgeschlagen. Zwei Scheiben X_1 und X_2 sind auf einer gemeinsamen Achse starr befestigt, während zwei andere Scheiben L_1 und L_2 sich um je eine besondere Achse drehen. X_1 ist mit L_1 und X_2 mit L_2 durch ein System von Planetenrädern verbunden; die Verbindung kann derartig geregelt werden, dass bei einer Drehung der Scheiben X_1 und X_2 um x Umdrehungen die Scheiben L_1 und L_2 sich um $a_1 x$ und $a_2 x$ Umdrehungen weiter bewegen. Ebenso sind mit L_1 und L_2 zwei andere auf gemeinsamer Achse befestigte Scheiben Y_1 und Y_2 verbunden, die bei einer Drehung y die beiden Scheiben L_1 und L_2 um $b_1 y$ und $b_2 y$ weiter bewegen. Erfolgen die beiden Drehungen x und y nacheinander oder gleichzeitig, so werden an L_1 und L_2 die Summen l_1 und l_2 abgelesen. Werden umgekehrt die beiden Scheiben L_1 und L_2 nacheinander oder gleichzeitig um l_1 und l_2 gedreht, so müssen die Scheiben X und Y die Drehungen x und y ausführen. Das Prinzip lässt sich auch auf mehr als zwei Gleichungen anwenden.

J. Ryšavy. Beitrag zum rechnerischen Verfahren des Rückwärtseinschneidens. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1910, S. 337—342.)

In der hier angegebenen Lösung des Rückwärtseinschneidens wird der Collinssche Hilfspunkt benutzt; indessen werden seine Koordinaten nicht wie üblich durch Vorwärtseinschneiden bestimmt, es werden vielmehr zuerst die Koordinaten des Kreismittelpunktes und von diesen ausgehend die Koordinaten des Hilfspunktes berechnet. Auch die Koordinatenberechnung für den Neupunkt erfolgt im Anschluss an den Kreismittelpunkt.

H. Dock. Rückwärtseinschneiden im Raum. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1910, S. 291—305.)

Die trigonometrische Punktbestimmung nach zwei gegebenen Punkten erfolgt durch Messung des Horizontalwinkels zwischen den beiden Punkten und der beiden Zenitdistanzen. Für diese Aufgabe gibt Verf. eine trigonometrische und eine graphische Lösung.

C. Pulfrich. Ueber den Gebrauch der von mir angegebenen Hilfsmittel für die Kartierung bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen. (Intern. Archiv f. Photogrammetrie Bd. II 1910, S. 75—79.)

Mit Bezug auf den in „Zeitschr. f. Instr.“ 1903 S. 328 beschriebenen Kartierungsapparat gibt der Verfasser Regeln für die Wahl des günstigsten

Massstabes an, da diese Wahl selbst dem geübten Beobachter Schwierigkeiten bereitet. Die Ermittlung der Lage und Höhe aller Punkte erfolgt mit Hilfe des Kartierungsapparates, der von Zeiss geliefert wird, auf rein graphischem Wege.

J. M. Torreja. Sur une question de priorité à propos du „Théorème de Hauck". (Intern. Archiv f. Photogrammetrie Bd. II 1910, S. 103 bis 111.)

Verf. weist nach, dass die von Hauck gefundenen Beziehungen zwischen zwei perspektivischen Abbildungen desselben Objekts, die die theoretischen Grundlagen der Photogrammetrie bilden, bereits im Jahre 1862 durch Antoine Terrero veröffentlicht worden sind.

K. Fuchs. Berechnung der Konstanten der Aufstellung aus inneren Daten. III. Abb. (Intern. Archiv f. Photogrammetrie Bd. II 1910, S. 112 bis 118.)

Für zwei photogrammetrische Aufnahmen soll die innere Orientierung (Bildweite und Lage des Hauptpunktes) bekannt sein. Gesucht wird die gegenseitige Lage der Bilder. Die Aufgabe wird mit Hilfe von 5 identischen Punkten auf beiden Bildern auf dem Wege sukzessiver Annäherung gelöst.

K. Fuchs. Unbestimmte Platten. (Intern. Archiv f. Photogrammetrie Bd. II 1910, S. 119—124.)

Hierunter werden zwei Aufnahmen mit gewöhnlicher Kamera verstanden, für die also weder innere noch äussere Orientierung mit Ausnahme der Bildweite bekannt ist. Für die Bestimmung der Orientierungselemente wird eine Methode entwickelt, die durch allmähliche Annäherung zum Ziel führt. *Eg.*

Aus den Zweigvereinen.

Zweigverein Bayern des Deutschen Geometervereins.

Die Mitglieder werden ersucht, den Jahresbeitrag von 7 Mk. für den Deutschen Geometerverein und von 1 Mk. für den Zweigverein, im ganzen acht Mark, baldigst an den Vereinskassier, Herrn Kat.-Geometer Knappich in München 22, Katasterbureau, einsenden zu wollen. Mitglieder, welche den Vereinsbeitrag von 7 Mk. bereits an Herrn Oberlandmesser Hüser eingesendet haben sollten, werden ersucht, dies bei Einsendung des Zweigvereinsbeitrages von 1 Mk. an Herrn Kat.-Geometer Knappich bemerken zu wollen.

Die Vorstandschaft.

Hochschulnachrichten.

Die landwirtschaftliche Akademie Bonn-Poppelsdorf wird im laufenden Winterhalbjahr (1910/11) nach vorläufiger Feststellung von insgesamt 585 (580) Studierenden besucht, und zwar von 558 (548) ordentlichen Hörern und 27 (32) Hospitanten.

Unter den ordentlichen Hörern befinden sich:

205 (177) Studierende der Landwirtschaft,

353 (371) „ „ Geodäsie und Kulturtechnik.

(Die entsprechenden Zahlen des letzten Wintersemesters sind zum Vergleich in Klammern beigefügt.)

Die Zahl der studierenden Landwirte ist die höchste, welche die Akademie bisher erreicht hat.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ordensverleihungen: Der Rote Adlerorden 4. Kl. dem Oberlandmesser a. D. August Breitung zu Siegen, dem Oberlandmesser Max Mühmler zu Glogau, dem Kat.-Sekretär a. D., Steuerinspektor Ferdinand Strocka zu Köslin; ferner der Kgl. Kronenorden 3. Kl. dem Kat.-Inspektor a. D., Steuerrat Karl Schmidt zu Köln.

Anlässlich des Ordensfestes haben erhalten: Den Roten Adlerorden 2. Kl. mit Eichenlaub: Dr. Helmert, Geheimer Regierungsrat, Professor, Direktor des Geodätischen Instituts bei Potsdam. — Den Roten Adlerorden 4. Kl.: Deiters, Steuerrat, Kat.-Inspektor in Potsdam; Gehlich, Oberlandmesser b. d. Spezialkommission in Ratibor; Hölscher, Steuerinsp., Kat.-Kontrolleur in Dorste, Kreis Recklinghausen; Itschert, Steuerinsp., Kat.-Kontrolleur in Dietz, Unterlahnkreis; Maske, Geheimer Finanzrat, vortrag. Rat im Finanzministerium; Pahl, Oberlandmesser b. d. Ansiedlungskommission in Posen; Rüden, Steuerrat, Kat.-Inspektor in Schleswig; Schmelzer, Steuerinsp., Kat.-Sekretär in Düsseldorf; von Schmitz, Oberlandmesser b. d. Spezialkommission in Guben; Sommer, Oberlandmesser, Hauptmann d. Res. in Posen; Thomas, Oberlandmesser b. d. Spezialkommission in Düsseldorf; Ulrich, Oberlandmesser b. d. Spezialkommission in Eschwege. — Den Kgl. Kronenorden 3. Kl.: Michel, Steuerrat, Kat.-Inspektor in Düsseldorf.

Katasterverwaltung. Das Kat.-Amt St. Goarshausen im Reg.-Bez. Wiesbaden ist zu besetzen. — Der Kat.-Kontrolleur, Steuerinspektor Dziegalowski in Kiel ist zum Kat.-Inspektor bei der Kgl. Regierung in Münster ernannt worden. — Bestellt ist der Kat.-Landmesser Arlt in Köslin zum Kat.-Sekretär daselbst.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Allerhöchst verliehen der Charakter als Landesökonomierat mit dem pers. Range der Räte 4. Kl.: dem Verm.-Inspektor der Generalkommission, Oekonomierat Franz Santmann in Frankfurt a/O., dem Verm.-Inspektor der Gen.-Komm., Oekonomierat Paul Spilker in Düsseldorf; ferner der Charakter als Oekonomierat dem Verm.-Inspektor der Gen.-Komm. Robert Hofmann in Merseburg.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Beförderungen: V.-R. Schlemmer in Wiesbaden und den Landm. Schütz und Baldus III in Wiesbaden, Mirsberger in Fulda, Klingelhöfer in Witzenhausen, Förster II in Homberg, Hüser II, Heide u. Gross in Cassel I, Kreckwitz u. Rosse in Marburg, Goebel in Rotenburg, Streichert in Hanau ist der Charakter als „Kgl. Oberlandmesser" verliehen. — Etatsm. angestellt vom 1./4. 10: L. Beermann in Windhuk, S.-W.-A.

Generalkommissionsbezirk Frankfurt a/O. Befördert: L. Fritzsche in Frankfurt a/O. zum Oberlandmesser. — Etatsm. angest. vom 1./10. 10: L. Pohl in Neustettin.

Generalkommissionsbezirk Königsberg. Befördert: L. v. Bruguier in Königsberg zum O.-L. daselbst, L. Sakowski in Insterburg zum O.-L. daselbst.

Generalkommissionsbezirk Münster. Beförderungen: Den Charakter als Oberlandmesser haben erhalten am 9./12. 10: L. Stephan in Brilon; am 20./12. 10: die L. Wahle u. Mauth in Soest, Kunz in Oeynhausen. — Versetzt zum 1./4. 11: O.-L. Klein von Essen nach Köln, L. Hewig von Paderborn nach Bielefeld, L. Schiller von Dortmund nach Bernkastel.

Grossherzogtum Hessen. S. Kgl. H. der Grossherzog haben Allergnädigst geruht, zum 25. November 1910 dem Vorstand des Grossh. Katasteramts zu Darmstadt, Geh. Finanzrat Dr. Lauer, die Krone zum Ritterkreuz 1. Kl. des Verdienstordens Philipps des Grossmütigen; den Kat.-Geometern Wilhelm Schaubach zu Worms und Johann Laubner zu zu Friedberg, sowie dem Feldbereinigungsgeometer Georg Maurer zu Büdingen das Ritterkreuz 2. Kl. des Verdienstordens Philipps des Grossmütigen zu verleihen.

Grossherzegtum Oldenburg. S. Kgl. H. der Grossherzog hat geruht, den Oberverm.-Inspektor Christiansen in Eutin zum Steuerrat zu befördern.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

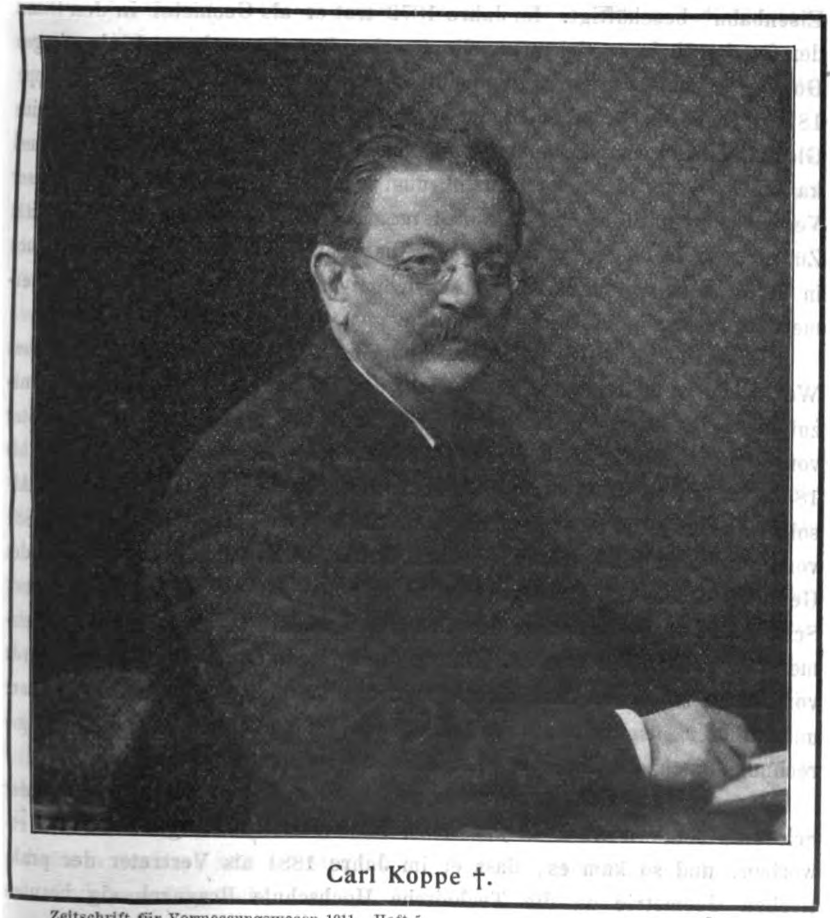
Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 5.** **Band XL.**

11. Februar.



Carl Koppe †.

Carl Koppe †.

Am 10. Dezember vorigen Jahres starb in Köln im Alter von nahezu 67 Jahren der Geh. Hofrat, Professor Dr. Carl Koppe, welcher an der Technischen Hochschule Braunschweig über 25 Jahre lang als Vertreter der Geodäsie wirkte.

Koppe war ein Westfale und wurde am 9. Januar 1844 in Soest geboren. Er besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt und studierte in den Jahren 1864 bis 1868 in Bonn und Berlin Mathematik und Naturwissenschaften. Während dieser Zeit machte er auch den Krieg von 1866 mit. Noch vor Beendigung seiner Studien wurde er Assistent bei dem bekannten Physiker Dove und nahm an einer Expedition teil, welche 1868 im Auftrage des norddeutschen Bundes zur Beobachtung einer totalen Sonnenfinsternis nach Ostindien ging.

Nach 1870 finden wir ihn mit Geländeaufnahmen für die „Rheinische Eisenbahn“ beschäftigt. Im Jahre 1872 trat er als Geometer in den Dienst der Gotthardbahn, welche ihm die für den Bau des nahezu 15 km langen Gotthardtunnels notwendigen geodätischen Vorarbeiten übertrug. Als Koppe 1873 mit diesen Arbeiten begann, zog er sich durch einen Sturz in eine Gletscherspalte einen Beinbruch zu. Die Arbeiten wurden verschoben und kamen 1874 und 1875 zur Ausführung. Koppe hat die Ergebnisse dieser Vermessungen in einer Schrift niedergelegt, auf welche ihm die Universität Zürich den Doktorgrad verlieh. Er hat seine Absteckungsarbeiten auch in verschiedenen Zeitschriften beschrieben, u. a. in der Zeitschrift für Vermessungswesen und in der Eisenbahn.

Von 1876 bis 1878 arbeitete Koppe in der mathematisch-mechanischen Werkstätte von Goldschmid in Zürich, um sich auch in der Mechanik auszubilden. In dieser Zeit entstand die Abhandlung: „Die Aneroidbarometer von Jakob Goldschmid und das barometrische Höhenmessen.“ 1878 bis 1881 war er Geodät der Schweizerischen Erdmessungskommission. Als solcher nahm er an der Aarberger Grundlinienmessung teil, welche 1881 von spanischen und schweizerischen Geodäten mit dem Basisapparat des Generals Ibañez ausgeführt wurde. Er hat diese Messung in seiner Schrift: „Der Basisapparat des Generals Ibañez und die Aarberger Basismessung“ näher beschrieben. Das schweizerische Gradmessungsnetz wurde von ihm einer neuen Ausgleichung unterzogen und als eine Frucht dieser und früherer Ausgleichungsarbeiten ist seine 1885 erschienene Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate zu betrachten.

Koppe hatte sich durch seine geodätischen Arbeiten nicht nur in der Schweiz, sondern auch in deutschen Fachkreisen einen guten Namen erworben, und so kam es, dass er im Jahre 1881 als Vertreter der praktischen Geometrie an die Technische Hochschule Braunschweig berufen

wurde, wo er als Lehrer, noch mehr aber als Forscher eine sehr rege und vielseitige Tätigkeit entfaltete.

Neben seinem Lehrberuf beschäftigte er sich hauptsächlich mit der Photogrammetrie und ihren verschiedenen Anwendungsgebieten, sowie mit Fragen der Landestopographie und der Reproduktionstechnik. Neben Meydenbauer und Finsterwalder gebührt ihm an der Einführung der Photogrammetrie in die deutsche geodätische Praxis ein wesentliches Verdienst. 1887 führte Koppe eine photogrammetrische Aufnahme des Rosstrappefelsens im Harz aus, welche in seinem Buche: „Die Photogrammetrie oder Bildmesskunst“ beschrieben ist. Er verwendete die neue Messmethode auch im Dienste der internationalen Wolkenbeobachtung und schenkte später besonders der Präzisionsphotogrammetrie seine Aufmerksamkeit. Höchst sinnreich ist seine Methode der Plattenausmessung durch das Objektiv, welche es unter Verwendung eines Hilfsfernrohrs ermöglicht, die horizontale Richtung und die Neigung jedes Strahls unmittelbar im Gradmass zu bestimmen. Diese Punkte finden sich in Koppes „Photogrammetrie und internationale Wolkenmessung“ näher ausgeführt.

Auch mit den Reproduktionsmethoden und ihrer Anwendung auf den Kartendruck hat er sich in Wort und Schrift beschäftigt.

Ein besonderes Verdienst erwarb sich Koppe durch seine bis in die letzten Jahre fortgeführten Untersuchungen über Fragen der Landestopographie, über den zweckmässigsten Kartenmassstab für allgemeine technische Vorarbeiten und die Genauigkeitsanforderungen, welche an solche Pläne zu stellen sind. Er hat zur Klärung dieser Fragen vielfache Studienreisen unternommen und seine Ausführungen auf diesem Gebiete sind hauptsächlich im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens, in der Zeitschrift für Vermessungswesen, sowie in dem Buche: „Die neuere Landestopographie, die Eisenbahnvorarbeiten und der Doktor-Ingenieur“ enthalten.

Als sich Braunschweig entschloss, eine Höhenlinienkarte des Herzogtums im Massstab 1 : 10000 herzustellen, wurde Koppe als technisches Mitglied in die Landesvermessungskommission aufgenommen und ihm die Leitung der topographischen Landesaufnahme übertragen. Wie bekannt ist diese Aufnahme nicht vollendet worden. Sie musste 1907 infolge der ungünstigen Staatsfinanzen abgebrochen werden. Die Genauigkeit und Uebersichtlichkeit der erschienenen Blätter hat allgemeine Anerkennung gefunden.

1895 wurde Koppe in die wissenschaftliche Kommission für den Bau einer Jungfraubahn gewählt und unter seiner Leitung wurden die photogrammetrischen Aufnahmen für die Herstellung der für den Bau notwendigen Höhenpläne ausgeführt.

Er hat ausserdem eine grössere Anzahl von populärwissenschaftlichen Aufsätzen verfasst und vorwiegend in der bekannten Zeitschrift „Himmel und Erde“ veröffentlicht.

Koppe war für die Zeit von 1888 bis 1891 das Direktorat der Hochschule übertragen worden. Er war jedoch aus Gesundheitsrücksichten gezwungen, sein Amt ein halbes Jahr vor Ablauf seiner Amtsdauer niederzulegen.

Verschiedene Hochschulen versuchten, Koppe zu gewinnen. 1886 erhielt er einen Ruf nach Aachen, 1889 nach Zürich und 1899 nach Hannover. Er blieb jedoch Braunschweig treu.

Den Anstrengungen, welche sich der auf vielen Gebieten tätige Gelehrte zumutete, war seine Gesundheit im beginnenden Alter nicht mehr gewachsen. Ein altes Nervenleiden zwang ihn, zu Ostern 1907 seine langjährige Tätigkeit als Lehrer an der Technischen Hochschule sowie als Mitglied der Braunschweigischen Landesvermessungskommission aufzugeben.

Er verlebte die letzten Jahre in Königstein im Taunus, wo er literarisch noch unermüdlich tätig war, und erst kurze Zeit vor seinem Ende zog er nach Köln.

Mit Koppe ist einer der rührigsten Geodäten von uns geschieden. Seine vielseitige, erfolgreiche Wirksamkeit sichert ihm ein dauerndes, ehrenvolles Andenken. *Dr. Näbauer.*

Wie kann das Zivilvermessungswesen in Preussen die Aufgaben unserer neudeutschen Wirtschaftsentwicklung erfüllen helfen?

Von Generalkommissionslandmesser Meincke.

(Schluss von Seite 112.)

Die einheitliche Zusammenfassung des gesamten Zivilvermessungsdienstes.

Damit alle bis jetzt zusammenhanglos nebeneinander wirkenden Zweige des Zivilvermessungsdienstes in einheitlichem Verfahren die gemeinsame Aufgabe der Errichtung der Staatswirtschaftskarte erfüllen, müssen auch die nötigen Aenderungen organisatorischer Art von dem Grundzug durchdrungen werden, die einzelnen Zweige einheitlich zusammenzufassen und zu verbinden. Deswegen dürfte hinsichtlich einer Organisationsreform die Forderung an die Spitze gestellt werden, alle Zweige einer Aufsichtsinstanz zu unterstellen.

Ohne eine solche oberste, der Staatsregierung und dadurch mittelbar der Oeffentlichkeit verantwortliche Ueberwachung sämtlicher Zivilvermessungen würde die Gewähr fehlen, dass das allgemeine Ziel der Errichtung und Fortführung der Staatswirtschaftskarte allseitig beachtet und nicht etwa hinter den augenblicklichen Ressortzweck ohne Not zurückgedrängt würde.

Daher sei die Forderung nach einem Generalvermessungsamt wiederholt, welche in dem schon einmal angezogenen Gutachten des Zentraldirektoriums der Vermessungen (über die Sombartsche Denkschrift) leider freilich nur für die Vermessungen des Katasters und der Generalkommissionen vertreten war. [1]) Das Generalvermessungsamt müsste bestehen aus (möglichst landmesserisch vorgebildeten) Ministerialreferenten aller mit Vermessungen befassten Staatsdienstzweige, aus einem Vertreter der geodätischen Wissenschaft (Hochschulprofessor), einem Kenner des städtischen Vermessungswesens und einem von den Landmesserkammern vorzuschlagenden Vertreter der selbständigen Landmesser. Für die laufenden Geschäfte dürfte aus denjenigen Ministerialreferenten, die wie die Ressorts der Kataster- und Eisenbahnverwaltung, sowie der Generalkommissionen am meisten an Vermessungen beteiligt sind, ein geschäftsführender Ausschuss mit Zuziehung des betreffenden speziellen Fachreferenten z. B. für die Forst- und Bergverwaltung zu bilden sein. In dieser Zusammensetzung könnte dieser Ausschuss als Oberprüfungskommission für Landmesser fungieren.

Das Fehlen einer Zentralinstanz für das Zivilvermessungswesen hat sich schon verschiedentlich bemerkbar gemacht. Es sei hier nur an die Frage der Vor- und Ausbildung der preussischen Landmesser erinnert, in der sich kein Ministerium so recht als zuständig erklären wollte und auch nicht konnte. Durch die Zusammensetzung des Generalvermessungsamtes aus mehreren Ressorts würden die Landmesserprüfungsbestimmungen wohl schon eher den Bedürfnissen der Praxis und der Zeit angepasst sein. Z. B. müssen die Berufsgenossen der Eisenbahnverwaltung und der Städte immer noch der besondern Fachvorlesungen auf den Hochschulen entbehren. Wenn ein solches Amt bestanden hätte, würde es wohl nicht vorgekommen sein, dass ein Ministerium vor Ergreifung der Landmesserlaufbahn wegen drohender Ueberfüllung warnte und fast zu gleicher Zeit ein anderes die Kalamität eines demnächstigen Landmessermangels öffentlich in Aussicht stellte.

Dass das Zentraldirektorium der Vermessungen sich zur Ausübung der Funktionen eines Generalvermessungsamtes nicht berufen fühlt, geht daraus hervor, dass es seinerzeit selbst für die Errichtung eines solchen Amtes eingetreten ist. [2])

Das Zentraldirektorium [3]) hat eben die Oberaufsicht über alle Ver-

---

[1]) Die IX. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins hat die Errichtung eines Generalvermessungsamtes „als unerlässliche Vorbedingung jeder erfolgreichen Reorganisation“ bezeichnet.

[2]) Zeitschr. f. Verm.-Wesen, Bd. X, S. 72.

[3]) Wegen der Organisation des Zentraldirektoriums der Vermessungen siehe Zeitschr. f. Verm.-Wesen, Jahrgang 1888.

messungen, sowohl die militärischen als auch die zivilen. Ebenso wie die militärische Landesaufnahme einheitlich und straff organisiert ist, so bedürfen auch die viel umfassenderen und ein viel grösseres Personal beanspruchenden Zivilvermessungen einer einheitlichen Leitung. Dass beide einheitlich zusammenwirken, ist unter anderm die Aufgabe des Zentraldirektoriums der Vermessungen. Wegen dieser ihrer Aufgabe dürfen wir uns auch der Hoffnung hingeben, dass das Zentraldirektorium zweckmässige Vorschläge für eine Reform des Zivilvermessungswesens unterstützen wird, wie es das schon bei der Begutachtung der Sombartschen Denkschrift getan hat.

In zweiter Linie dürfte dann die Schaffung einer Sammelstelle für die sämtlichen Zivilvermessungen, also einer reinen Vermessungsbehörde in Frage kommen.

Ihre nach Amtsgerichtsbezirken oder Kommunen und Kreisen einzuteilenden Dienststellen, welche in den Bezirksregierungen ihre erste und in einer Ministerialabteilung ihre zweite Aufsichtsinstanz haben würden, müssten sämtliche Neumessungen und Fortführungsmessungen in die Staatswirtschaftskarte übernehmen, vorläufig das jetzige Kataster ebenfalls fortführen, für die Uebereinstimmung der Vermessungswerke mit dem Grundbuch sorgen und die Staatswirtschaftskarte den Beteiligten zugänglich machen. Im besondern würde diesem Hauptzweig des Zivilvermessungswesens die Aufgabe zufallen, die noch nicht neugemessenen Gemarkungen zu polygonieren und diejenigen Gemarkungen oder Kartenblätter, deren Neumessung durch Fortschreibungsvermessungen nach Betz'schem Vorschlage zu einem gewissen Teil vorbereitet ist, zu ergänzen, überhaupt das Ineinandergreifen der Vermessungen der verschiedenen Dienstzweige durch entsprechende Auskünfte zu unterstützen und, was noch hervorzuheben ist, ebenso auch die Höhenmessungen zu sammeln und in ähnlicher Weise zu beeinflussen oder zu ergänzen.

Wegen ihrer Geschichte, ihrer die Monarchie zum grossen Teil umfassenden Organisation und ihres Verhältnisses zum Grundbuchwesen müsste die Katasterverwaltung die Funktion dieser reinen Zivilvermessungsbehörde des Staates übernehmen, weswegen sie von den bureaukratischen Geschäften steuerlicher Art befreit werden müsste. Eine Ausführung von Vermessungen für Private würde natürlich in der Regel gleichfalls wegfallen.

Zu erörtern wäre noch der oben angedeutete Missstand, dass in Grossstädten und andern hochentwickelten Kommunen kommunale Vermessungsämter und Katasterämter nebeneinander bestehen. Vielleicht liesse sich für diese Fälle der Ausweg finden, dass die kommunalen Vermessungsämter die Aufgaben der lokalen Dienststellen der geforderten reinen Staatsvermessungsbehörde zu erfüllen hätten und insoweit auch ihrer

unmittelbaren Aufsicht unterstellt würden, wofür den betreffenden Kommunen Staatszuschüsse gewährt werden müssten. Für die in den Grossstädten so mannigfaltigen, speziell kommunalwirtschaftlichen Aufgaben, die ja auch unter anderm erheblich engere Fehlergrenzen erforderlich machen, würde den Kommunen das Recht der Anstellung des Vermessungspersonals, aber auch die Pflicht ihrer Besoldung zufallen.

Da die Aufgaben der Vermessungsabteilungen der sonstigen Dienstzweige wesentlich erweitert, aber andrerseits auch vereinheitlicht würden, so müssten für die Qualifikation des gesamten Vermessungspersonals im Zivilvermessungsdienst gleiche Grundanforderungen gestellt werden. (Eigentlich der Neuzeit entsprechend wäre die Forderung der Qualifikation für den deutschen Landmesser.)

Zur Beaufsichtigung des Vermessungsdienstes innerhalb der einzelnen Ressorts und um diesem Dienst die notwendige Vertretung und den erforderlichen Einfluss zu sichern, muss innerhalb den kollegial gegliederten Verwaltungen mindestens einem Landmesser (oder Markscheider) das volle Stimmrecht in den Fragen ihres Fachs und in den anders geordneten Verwaltungsstellen die Stellung eines den übrigen Dezernenten gleichgestellten Dezernenten[1]) (oder Referenten) also auch in den Ministerien eingeräumt werden. (Schon 1880 hat die Sombartsche Denkschrift und der Vorsitzende des Deutschen Geometervereins die Notwendigkeit, Vermessungsinspektoren im Ressort der öffentlichen Arbeiten einzustellen, nachgewiesen.)

Es müsste der Vermessungstätigkeit seitens der verschiedenen Ressorts überhaupt ein freierer Spielraum gewährt werden, z. B. sollte man endlich die unnötige Vielschreiberei beseitigen und den Vermessungsabteilungen den unmittelbaren Dienstverkehr mit den Vermessungsabteilungen und Aufsichtsstellen des eigenen oder des andern Ressorts in Vermessungsangelegenheiten gestatten. Die vielen aus früherer Zeit herrührenden Nachteile, Vorurteile und Beschränkungen müssen fortfallen, wenn das gesamte Vermessungspersonal das schwierige, aber dankbare Werk einer einwandfreien Staatswirtschaftskarte in die Tat umsetzen soll.

Es darf nicht mehr vorkommen, dass blutjunge, auf der Hochschule nur theoretisch geschulte Landmesser ohne die nötige fachliche Ausbildung und Lebenserfahrung vielfach ganz selbständig oder im Rahmen einer Verwaltung, die sich um ihre weitere Ausbildung gar nicht küm-

---

[1]) Leider hat die letzthin verabschiedete Besoldungsreform die Vermessungs- und Katasterinspektoren durch die freilich minimale, aber doch besonders aufgestellte Differenz im Endgehalt aus der Klasse des Gros der Oberbeamten (vergl. Gutachten des Zentraldirektoriums für Vermessungen S. 70, Jahrg. 1881 der Zeitschr. f. Verm.-Wesen) hinausgedrängt.

mert[1]), sofort auf den Grundbesitz losgelassen werden. (Freilich wird auch auf diesem Gebiet die Selbsthilfe die vornehmste Aufgabe der älteren Berufsgenossen bleiben.) Fort mit der Sparsamkeit am falschen Ort: bei Beschaffung neuer Hilfsmittel und Einrichtung von Bureaux (Beleuchtung)! Fort mit der für dienstergraute Landmesser und Zeichner unwürdigen Tagebuch- etc. Führung mit ihrer Nachweisung der Arbeitsleistungen nach $^1/_{80}$ des Tages!

Gespart wird durch diese Rückständigkeiten nichts; das Gegenteil ist der Fall. Eine stärkere und gerechte Berücksichtigung des aufreibenden und verantwortlichen Dienstes im Gehalt und auch in der äusseren Stellung würde das Vermessungspersonal nur zur weiteren Steigerung in der gewissenhaften Wahrnehmung seines Berufs anspornen und befähigen. So möge man sich doch entschliessen, die für unsere heutige Zeit unhaltbaren Sätze des Landmesserreglements zu beseitigen. Dazu gehört doch nur ein Federstrich, wie das in der Zeitschrift für Vermessungswesen überzeugend nachgewiesen ist. Und warum erfüllt man nicht endlich die alte Forderung, dass den Landmessern für ihre Staatsprüfung eine staatlich geschützte Bezeichnung gegeben wird?

Die beiden letzten Punkte sind besonders für unsere Berufsgenossen von der Privatpraxis von Bedeutung. Man erfülle dieser im Dienste des privaten Grundeigentums ganz unentbehrlichen Kategorie auch die vom Verein der selbständigen Landmesser und dem Rheinisch-Westfälischen Landmesserverein mehrfach geforderte Errichtung von Landmesserkammern. Eine zeitgemässe Festlegung der rechtlichen Stellung der Landmesser (neue Landmesserordnung) und die Schaffung einer offiziellen Vertretung der Privatlandmesser (Landmesserkammern) sind ebenfalls unumgänglich nötig für die Zusammenarbeit der einzelnen Zweige des Zivilvermessungswesens.

Die Erfüllung dieser Forderungen ist auch eine wesentliche Vorbedingung für die Vereinheitlichung des Zivilvermessungswesens und die Errichtung der Staatswirtschaftskarte.

B. Die Anpassung der Eigentumsgrenzen an die neuzeitlichen Wirtschaftsbedürfnisse.

Die heutige Verteilung des Grundeigentums und die heutige Form der Grundstücksgrenzen sind das Ergebnis der mannigfaltigsten politischen, wirtschaftlichen und kulturellen Verhältnisse früherer und neuerer Zeit. Sogar in solchen Gebieten, in denen eine vollständige Umwandlung der Benutzung und damit auch der Begrenzung der Grund-

[1]) Vergl. in dieser Beziehung die Klagen in der Zeitschrift des Vereins der Eisenbahnlandmesser.

stücke stattgefunden hat, ist die alte geschichtliche Entwicklung des Grundeigentums auch heute noch nicht nur deutlich erkennbar, sondern auch häufig von bedeutsamem Einfluss. So manche Stadt kann sich nur mit Mühe den heutigen gesundheitlichen und wirtschaftlichen Ansprüchen, sowie den Verkehrsbedürfnissen anpassen, weil die alte, früher notwendige Befestigung die hofarmen Häuser eng zusammengedrängt hat. In dem so neuzeitlichen Berlin z. B. sorgt die Stadtbahn dafür, dass der Verlauf einer alten Stadtumwallung, auf der sie streckenweise erbaut ist, noch heute auf das anstossende Strassen- und Verkehrsnetz einwirkt.

Die früher vielleicht für die landwirtschaftliche Benutzung zweckmässige Grundeigentumsverteilung hemmt ganz besonders, wie allbekannt, die städtischen Ansiedlungen in ihrer Entwicklung. So manch schräg zur Strasse gebauter Hausgiebel ist dafür ein klassischer, aber recht wenig erfreulicher Zeuge.

In ähnlicher Weise erinnern auch in rein landwirtschaftlich benutzten Gebieten die heutigen Eigentumsgrenzen an veraltete Wirtschaftsverhältnisse (z. B. die Gewannengrenzen der Dreifelderwirtschaft) und an Rechts- und politische Anschauungen, welche schon seinerzeit wenig den wirtschaftlichen Bedürfnissen entsprochen haben mögen.

Wenn wir von einzelnen planmässigen städtischen und ländlichen Siedlungen absehen, so erkennen wir, dass erst am Anfang des XIX. Jahrhunderts in Preussen der Wille deutlich hervortrat, durch allgemeine Gesetze das Eigentum am Grund und Boden zur Erreichung möglichst hoher wirtschaftlicher Leistungen zu fördern oder umzuformen, es zeitgemäss auszugestalten. Im Interesse des Staates förderte man die Entwicklung des Privateigentums durch die Regelung der grundherrlichen und bäuerlichen Verhältnisse, die Gemeinheitsteilungen und die Separationen. Man erachtete das selbständige, ungehinderte Eigentum als die beste Grundlage zur Erzielung eines möglichst hohen landwirtschaftlichen Ertrages.

Der gewaltige wirtschaftliche Aufschwung, der mit der Gründung des Deutschen Zollvereins einsetzte, wirkte wieder in anderer Richtung auf die Grundeigentumsverhältnisse. Die eifrige Anlage von Chausseen und später von Eisenbahnen führten nämlich eine teilweise Einschränkung der Eigentumsrechte herbei. In ähnlicher Weise die Ausdehnung der Städte. Das Enteignungs- und Fluchtliniengesetz, aber auch das Zusammenlegungsgesetz bilden eine Hauptstaffel in dieser Entwicklung.

Diese Gesetze waren die notwendige Begleiterscheinung der neu in Deutschland erwachenden Volksvermehrung, des neuen Wirtschaftslebens mit seiner Zunahme der Industrie und der Vervollkommnung der landwirtschaftlichen Betriebe.

Seitdem diese Gesetze erlassen sind, sind 35 Jahre ins Land ge-

gangen. Inzwischen haben Volksvermehrung und Industrialisierung nicht still gestanden, sondern sind immer noch auf dem Vormarsch. Auf der gleichen Fläche, auf der in Deutschland 1816: 24,8 Mill. Menschen, 1875: 42,5 Mill. Menschen wohnten, werden nach vorsichtiger Schätzung von Kennern im Jahre 1925: 80 Millionen Menschen sich ihr Brot, ihre Wohnung und ihre Erholung suchen müssen (d. h. also während im Jahre 1816 auf einen Einwohner 21730 qm und 1875 12700 qm kamen, wird im Jahre 1925 für einen Einwohner durchschnittlich nur eine Fläche von 6700 qm zur Verfügung stehen. Es ist ganz klar, dass die heutige Verteilung und Begrenzung des Grundeigentums, soweit sie der neuzeitlichen Wirtschaftsentwicklung im Wege steht, sich wird Veränderungen gefallen lassen müssen.

Die Rechte des Privateigentums werden zurücktreten müssen hinter die Bedürfnisse des Gemeinwohls: des Verkehrs, des gesunden Wohnens und der Ausnutzung der Naturkräfte (einschliesslich der Erhaltung landschaftlich oder natur- u. s. w. wissenschaftlich wertvoller Stellen).

An der wichtigen volkswirtschaftlichen Aufgabe, der Modernisierung der Eigentumsgrenzen, mitzuarbeiten, gehört unzweifelhaft zum Bereich des Landmessers. Recht und Pflicht dazu gibt und fordert nicht nur die Eigenart seines Berufes an sich, sondern vor allem der Erfolg, den Landmesserarbeit fürs Gemeinwohl bei der Durchführung ähnlicher Arbeiten: der Gemeinheitsteilungen, Separationen, Zusammenlegungen und Ansiedlungen in Stadt und Land erzielt hat.

Bei der Erörterung der Frage: „wie das Zivilvermessungswesen in Preussen die Aufgaben der neudeutschen Wirtschaftsentwicklung erfüllen helfen kann“ haben wir die Frage der zeitgemässen Verteilung und Begrenzung des Grundeigentums freilich nur innerhalb des Bereichs unseres Faches zu besprechen. Wir müssen es uns also versagen, auf solche Probleme einzugehen, welche wie z. B. die Vergesellschaftung des Grundeigentums, die Zonenenteignung, die Aenderung oder Beseitigung des Familienfideikommissrechts und des Anerbenrechts, die Ansiedlungspolitik u. s. w. zur allgemeinen Staats- und Wirtschaftspolitik gehören und unsern Beruf nur mittelbar berühren. Wir müssen uns die Bedingung stellen, dass unsere Vorschläge mit der herrschenden Grundrichtung des jetzigen Wirtschaftslebens und der bisherigen Gesetzgebung nicht im Widerspruch stehen, dass also unbeschadet der Pflichten gegen das Gemeinwohl das Streben nach Eigentumserwerb und -verwertung nicht beeinträchtigt wird.

An der Modernisierung des Grundeigentums möge der Landmesserberuf — nach der Ansicht des Verfassers — in der Richtung mitwirken, dass dem werbenden Kapital, welches arbeiten: Häuser und Strassen errichten und die Naturkräfte ausnutzen will, durch Beseitigung unzeitgemässer Grenzverhältnisse die Wege geebnet werden. Es soll nur der-

jenigen kurzsichtigen und unfruchtbaren Spekulation entgegengetreten werden, welche die Bautätigkeit, den Verkehr und die Verbesserungen in der Bodenbenützung zu hemmen sucht.

Dieser gesunden Fortentwicklung der Grundeigentumsverteilung und -begrenzung steht die landmesserische Technik nicht im Wege. Das beweisen schon ganz allein die zahlreichen, umfangreichen und schwierigen Landumlegungen, wie sie z. B. in den landreichen Gemeinden Steinheim, Brilon, Minden u. s. w. und in dem hochwertigen Industriegebiet an der Ruhr und Emscher im Auftrage der westfälischen Generalkommission erfolgreich durchgeführt sind.

Ein anderes Hindernis steht der Bodenreform — der Bodenreform in dem beschränkten Rahmen unserer Aufgabe — entgegen.

Das ist der Stillstand in der Verwaltungsorganisation und in der materiellen Gesetzgebung auf diesem Gebiet. Durch ihn wird die landmesserische Technik gehindert, einerseits ihre Kenntnisse und Fähigkeiten voll und ganz zur Durchführung der bestehenden Gesetze (z. B. der Zusammenlegungsgesetze) einzusetzen und andrerseits zu Nutz und Frommen einer nur durch Erweiterung der jetzigen Gesetze erreichbaren Bodenreform weiter auszudehnen.

Bei der Untersuchung der Frage: „Durch welche Fortschritte in Gesetzgebung und Verwaltung kann die Befähigung der Landmesser für die Aufgabe, die Eigentumsgrenzen den neuzeitlichen Bedürfnissen anzupassen, zur vollen Wirksamkeit gebracht werden?“ wollen wir zuerst die **materielle Gesetzgebung** besprechen, wobei wir gleichzeitig die Erörterung der Verfahrens- etc. Vorschriften teilweise vorwegnehmen werden.

Zur Durchführung der Grundeigentumsmodernisierung bedürfte es keines Eingriffs in die bestehende Eigentumsgesetzgebung, wenn alle Grundeigentümer idealerweise „stets einsichtig, verträglich und wohlmeinend“ wären. Dann würde sich diese Aufgabe sehr einfach gestalten. Nach gütlicher Einigung der beteiligten Kreise würden die Grundstücke — soweit möglich und nötig — den heutigen Bedürfnissen entsprechend umgelegt und etwaige Geldentschädigungen ausgezahlt.

Grundstücke aber, welche nicht umgelegt werden konnten, da für sie keine Landentschädigung gegeben werden kann — es sind hier besonders die zwischen anbaufähigen Strassen und sonst baufähigen Grundstücken belegenen, wegen ihrer geringen Grösse nicht bebauungsfähigen und deswegen vielfach tatsächlich wertlosen Parzellen gemeint, welche die Bebauung hindern (sogenannte Zwangsstücke, Baumasken u. dergl.) — würden bereitwilligst dem Nachbar gegen ein dem wirklichen Wert ensprechendes Entgelt abgetreten.

In der rauhen Wirklichkeit stellt sich die Sache aber anders dar.

Treffend heisst es in der von R. Baumeister, Classen und Stübben (1897) verfassten Denkschrift des Deutschen Architekten- und Ingenieurvereins über Umlegung städtischer Grundstücke und Zonenenteignung: „Viele Menschen sind leider nicht immer mit diesen drei soeben schon zitierten vortrefflichen Eigenschaften gleichzeitig ausgestattet. Da nun aber bei der Umlegung jedes Grundstück in seinem Bestande eine gewisse Aenderung erfährt, so genügt der Widerspruch eines einzigen Besitzers, um alle andern lahm zu legen und die Regelung auf Jahre hinaus zu verschieben." Schon die Sorge, der Nutzen des Nachbars könnte grösser, wie der eigene sein, liefert Grund zur Ablehnung. „Schlimmer noch, wenn planmässiger Eigennutz die Regelung zu hintertreiben sucht. Eine Baugesellschaft oder ein grosser Bodenspekulant, der eine gewisse Menge von Grundstücken aufgebracht oder parzelliert und zum Verkauf gestellt hat, braucht nur bei guter Gelegenheit ein einziges Grundstück in den benachbarten unregulierten Blöcken zu erwerben, so hat er, indem er die Umlegung ablehnt, seine Konkurrenz so lange unschädlich gemacht, als es für ihn von Interesse ist."

Und so bleibt den Verwaltungsstellen etc., die sich mit der Freilegung von Strassen und dergl. zu befassen haben, nichts anderes übrig, als in mühevollen Verhandlungen und Kämpfen jede Parzelle oder jeden Parzellenteil einzeln freihändig oder durch Enteignung zu erwerben. Ist nun die Strassenfreilegung erreicht, so fehlt in vielen Fällen noch diejenige Form der Grundstücke, welche sich für die zweckmässige Bebauung der Blöcke eignet. Zum Schaden der Allgemeinheit wird die Bebauung gehemmt und verteuert, in vielen Bezirken sogar geradezu unmöglich gemacht. Umlegung, dazu der Schnellverkehr sind Mittel, um solche unsozialen Bodenwertssteigerungen zu verhindern.

Was nützt aber der schönste Umlegungsentwurf, wenn es nicht möglich ist, unvernünftige oder unberechtigte, dem Gemeinwohl zuwiderlaufende Ansprüche des Einzelnen niederzuhalten? Ohne einen gesetzlichen Zwang zur Teilnahme an einer Umlegung kann die schon so vielfach bewährte, freilich in der Oeffentlichkeit noch nicht immer genügend gewürdigte Umlegungstechnik der Landmesser nicht ihren segensreichen Einfluss auf die Grundeigentumsmodernisierung ausüben.

Und was nun die Abtretung von Baumasken betrifft, so ist ja allgemein bekannt, dass hierfür ganz unangemessene Preise [1]) gefordert und gezahlt werden. Ohne einen gesetzgeberischen Eingriff wird man ebensowenig die damit getriebene gemeinschädliche Spekulation beseitigen.

---

[1]) Nach dem „Grundstücksmarkt des Berliner Tageblatts", dessen Angaben wohl als sachverständig und vorsichtig bezeichnet werden dürfen, wird für Baumasken durchschnittlich der 4—5fache Preis gezahlt.

Freilich ist sie ja seit Erlass des Bürgerlichen Gesetzbuches durch die Bestimmung über den Notweg (§ 917) eingeschränkt.

Die Regelung dieser wichtigen Frage ist nun wohl eine rein juristische Aufgabe und steht mit der unsrigen nur in mittelbarem Zusammenhang. Es erscheint aber als zweckdienlich, dass der mit diesen Verhältnissen vertraute Landmesser das einschlägige Material sichtet und zur weiteren Kenntnis bringt, worauf noch zurückzukommen ist. In diesem Sinne sei der Wunsch ausgesprochen, dass durch Erweiterung des Enteignungsgesetzes Baumasken und dergl. zwangsweise zum gewöhnlichen Bodenpreis von den baulustigen Anliegern erworben werden können.

Eingehender müssen wir uns mit der Frage der Zwangsumlegungen beschäftigen, da die Landumlegungen eine besondere Seite des Landmesserberufs sind und die Landmesser auf diesem Gebiete in erster Linie als Sachverständige in Betracht kommen.

Von vornherein muss festgestellt werden, dass die Frage eines allgemeinen Umlegungszwanges für das Gemeinwohl so wichtig ist, dass sich die Gesetzgebung mit ihr befasst. Das Verlangen nach einem für ganz Preussen gültigen Umlegungsgesetz, wie es der Gesetzentwurf Adickes für die Baulandregulierung forderte, war daher durchaus berechtigt.

Gegen die Forderung einer Zwangsteilnahme an einem Umlegungsverfahren, im besondern gegen den letztgenannten Entwurf sind in der Hauptsache folgende Einwendungen erhoben worden:

1. Bei der Beratung dieses Entwurfes wurde im Abgeordnetenhaus ausgeführt: Der Eigentümer eines Grundstücks würde durch die Baulandregulierungen zu einer andern Benutzungsart seines Grundstücks gezwungen, was bei den zum Vergleich herangezogenen landwirtschaftlichen Zusammenlegungen nicht der Fall wäre. Nach dem Entwurf der Lex Adickes würden landwirtschaftlich oder gärtnerisch benutzte Grundstücke umgelegt zugunsten eines andern Verwendungszwecks, nämlich zu dem der städtischen Bebauung. [1]) Ein Umlegungszwang sei daher ein zu tiefer Eingriff in das Eigentumsrecht.

2. Trotz der Ablehnung der Lex Adickes haben die Generalkommissionen grosse Erfolge auf dem Gebiete der Baulandregulierungen (also ohne Zwang) erzielt. [2]) Weiter seien von einzelnen Landmessern im Auftrage von Kommunen ausweislich der Fachliteratur [3]) ebenfalls Erfolge

---

[1]) Zeitschr. f. Landeskulturgesetzgebung, Heft 4, Bd. 37: Die Tätigkeit der Generalkommissionen auf dem Gebiet der Baulandregulierung, von Oberlandeskulturgerichtsrat Holzapfel.

[2]) Nach der gleichen Quelle hat sich der Gesamtumfang der städtischen Baulandumlegungen vom Jahre 1895 mit 89 ha bis 1900 auf 928 ha erhöht. (Alles ohne Zwang?)

[3]) Zeitschr. des Rheinisch-Westfälischen Landmesservereins.

auf gütlichem Wege zu verzeichnen. Ein Zwangsumlegungsgesetz sei gar nicht erforderlich.

3. Man beraube sich durch ein Umlegungsverfahren eines grösseren Gebiets der Möglichkeit, in einem fern abliegenden, erst später zu bebauenden Bezirk den Bedürfnissen und Anschauungen der späteren Zeit Rechnung zu tragen, genau so, als wenn man fehlerhafterweise einen Bebauungsplan für ein grosses Gebiet bis in alle Einzelheiten hinein endgültig feststellen würde.

Diesen Einsprüchen sei folgendes entgegengehalten:

Zu 1. Ein Zwang zu einer andern Benützungsart besonders bei einem Zwangsumlegungsverfahren im Sinne der Lex Adickes findet durch die Umlegung an und für sich im allgemeinen nicht statt. Die gärtnerische Ausnutzung wird davon zweifellos nur unter besondern Umständen berührt. Freilich wird durch die neu ausgewiesenen Strassen zumal bei schmalen Blöcken die Arbeit mit dem Pflug behindert, wie das bei einer Strassendurchlegung im sonstigen Verfahren natürlich nicht minder der Fall ist. —

Unsern Menschenzuwachs müssen wir aber ansiedeln und kleine Interessen müssen hinter eine so bedeutsame Forderung zurücktreten. Also auch der etwa vorhandene Wunsch einzelner Landwirte, ihr Grundeigentum durch den bisherigen landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Betrieb einige Jahre länger zu nutzen. Gerade diese Kreise haben von dem Bevölkerungszuwachs durch die Vermehrung ihres Absatzes und die Bodenwertsteigerung im allgemeinen den grössten Vorteil. — Dieser Auffassung wird sich auf die Dauer auch der preussische Landtag kaum verschliessen können.

Zu 2. In den Kreisen der Generalkommissionen selbst ist man von der Notwendigkeit einer gesetzlichen Regelung des Stoffs überzeugt. Z. B. hat der frühere Präsident der Generalkommission Düsseldorf A. Küster[1]) mehrfach entsprechende Vorschläge ausgearbeitet. Auch Oberlandeskulturgerichtsrat Holzapfel vertritt in der angezogenen Abhandlung die gleiche Anschauung, dass die Generalkommissionen die Baulandumlegungen „praeter legem in Angriff nehmen“. Wenn er es aber ablehnt, „die jetzige Lücke in den Vorschriften des Auseinandersetzungsverfahrens aufzuzeigen und Vorschläge zu ihrer Ausfüllung zu machen“, so tut er das in der Erwägung, „dass der gegenwärtig in Preussen wehende Wind den Generalkommissionen einmal wieder recht ungünstig ist.“

Zu 3. Bei einem Umlegungsverfahren zwecks Baulandregulierung handelt es sich neben der schwierig zu regelnden Frage des Wegebeitrags nicht um die Zusammenfassung weit auseinander zerstreut liegender Flächen,

---

[1]) „Die Erschliessung von Baugeländen und die Bildung geeigneter Baustellen durch Umlegung der Grundstücke“ (1903 und 1904). (Besprochen in der Zeitschr. f. Verm.-Wesen.)

sondern um die zweckmässige Gruppierung der einzelnen Flächen im Baublock. Bei einer Umlegung für die Aufgaben der Stadterweiterungen ist die Zusammenfassung einer grossen Fläche zu einem einheitlichen Verfahren weder nötig noch besonders vorteilhaft, wie das bei der Zusammenlegung im Gemenge liegender landwirtschaftlich benutzter Flächen der Fall ist.

Die Einwendungen erscheinen nicht als stichhaltig.

Wenn nun, was hoffentlich in nicht zu ferner Zeit geschehen möge, demnächst noch einmal ein Gesetzentwurf im Sinne der Lex Adickes vorgelegt wird, so wird man zweckmässig den Entwurf gemäss den fortschreitenden Anschauungen und Verhältnissen in einer allgemeineren Fassung vorbringen müssen. Entsprechend den verschiedenen Anregungen [1]) (vor allem bei der immer noch nicht abgeschlossenen Beratung der Umgestaltung der Generalkommissionen) in der öffentlichen und in der Fachpresse müsste ein Gesetz gefordert werden, wonach ein Zwang zur Umlegung von Grundstücken ausgeübt werden darf, wenn dadurch im allgemeinen Interesse liegende Aufgaben:

1. Stadterweiterungen,
2. Verkehrs- und Kraftanlagen (Eisenbahnen, Kanäle, Chausseen; Talsperren) und
3. Meliorationen (Flussregulierungen, Deichanlagen u. s. w.)

gefördert werden.

Ein so allgemein erweitertes Umlegungsgesetz hat in der bisherigen Gesetzgebung schon seine Vorläufer. Nach dem Zusammenlegungsgesetz von 1872 darf nämlich noch einmal eine Zusammenlegung der Grundstücke gegen den Willen einer Minderheit vorgenommen werden, wenn nach Ausführung der Zusammenlegung durch die Anlage von Kanälen, Deichen, Eisenbahnen, Chausseen, durch Verlegung oder Durchbrüche von Flüssen oder durch ähnliche Ereignisse die Planlage erheblich gestört ist, was sonst nur nach 30 Jahren unter erschwerten Bedingungen zulässig ist.

Aus ähnlichem Grunde dürfte auch auf das Gesetz über die Gründung öffentlicher Wassergenossenschaften (vom 1. IV. 1879) hinzuweisen sein, nach dem unter gewissen Voraussetzungen widersprechende Eigentümer zum Beitritt zu den besonders wichtigen öffentlichen Genossenschaften (zwecks Ent- und Bewässerung von Grundstücken) gezwungen werden dürfen. Freilich ist nach diesem Gesetz ein Beitrittszwang nicht statthaft, wenn die besondere Benutzungsart des Grundstücks für den Eigentümer von grösserem Vorteil ist, als die durch das Genossenschaftsunternehmen be-

[1]) Die Umlegung ist sogar als Mittel zur Aufforstung, Erhaltung und Pflege des privaten Wald- und Oedlandbesitzes empfohlen worden. Vergl. Offenberg, L.: Das Waldschutzgesetz vom 6. VII. 1875 u. s. w. bei Parey 1901.

absichtigte Verbesserung. Zweifellos kann dies Gesetz unter Umständen einen widerstrebenden Teilnehmer sogar zu einer geänderten Benutzung seines Grundstücks zwingen, was bei der Lex Adickes ja so sehr bemängelt wurde.

Bezüglich dieses Vorwurfs der Nutzungsänderung muss doch noch betont werden, dass gerade durch ein solches Verfahren die unveränderte Grundstücksausnutzung erreichbar ist. Bei einem Enteignungsverfahren dagegen verlieren doch immer einige Eigentümer ihre Grundstücke oder deren Teile ganz und gar und sind zumal bei der meist mit dem Verkehrs- etc. Unternehmen verbundenen Konjunktursteigerung nur selten in der Lage — auch nicht für eine gute Entschädigung der enteigneten Grundstücke —, sich in der Nähe wieder anderes Land zu kaufen.

Den besten Beweis für die Vorteile eines so verallgemeinerten Umlegungsgesetzes bieten natürlich praktische Erfolge in Umlegungen, welche gleiche Ziele verfolgten. Bezüglich der Anlage von Chausseen, aber auch von Entwässerungen ist es ja allgemein bekannt, dass wirtschaftliche Zusammenlegungen nach dem Gesetz von 1872 häufig nur ihretwegen beantragt werden. Aber auch zur Anlage von Eisenbahnen hat man sich schon mehrfach der Vorzüge der Umlegungen vermittelst des gleichen Gesetzes bedient, u. a. in dem hannoverschen Kreise Stolzenau. [1]) Sogar Talsperren sind bei Zusammenlegungen ausgewiesen und gebaut worden. [2])

Welche Vorteile würde da ein vereinfachter Weg auf diesem Gebiet bedeuten, wenn schon jetzt sowohl auf dem Gebiete der Stadterweiterungen, als auch der Verkehrs- und Kraftanlagen und der Meliorationen gewissermassen durch die Hintertür des Zusammenlegungsgesetzes beachtenswerte Erfolge erreicht werden?

Das Recht zur Provokation eines Umlegungsverfahrens müsste bei der überragenden Zahl derjenigen, welche kein Grundeigentum haben, natürlich nicht nur einem bestimmten Anteil beteiligter Grundeigentümer, sondern auch den Gemeinden oder andern öffentlichen Korporationen zugestanden werden. Doch dürfte es in dieser wichtigen und schwierigen Frage und der schon erwähnten gleichwichtigen und gleichschwierigen Frage des Beitrags zu den öffentlichen Anlagen, Strassen, Eisenbahnen u. s. w. und der etwaigen Geldentschädigungen dafür weniger auf eine bis ins einzelne gehende gesetzliche Festlegung ankommen. Wichtiger erscheint es, dass die Grundabsicht des Gesetzes, die heutige Grundeigentumsverteilung im Interesse des Allgemeinwohls durch Umlegung den neuzeitlichen Bedürfnissen anzupassen und dabei die berechtigten Interessen der Grundeigen-

[1]) Eisenbahnbau und Verkoppelungsverfahren, von Landm. Engelhard. Verbandszeitschr. der preuss. Landmesservereine, Jahrg. 1908, Heft 11.

[2]) Die Talsperre im Verkoppelungsverfahren von Langenhagen, von Verm.-Inspektor, Oek.-Rat Hempel. Die gleiche Zeitschr. 1910, Heft 5.

tümer möglichst zu berücksichtigen, scharf zum Ausdruck gebracht und die Gesetzmässigkeit der Ausführung von einem unabhängigen, unparteiischen und wegen des schwierigen Stoffs durch Sachverständige verstärkten (Verwaltungs-?) Gerichte als Beschwerdeinstanz überwacht würde.

Die Abneigung weiter Kreise gegen ein Zwangsumlegungsgesetz dürfte wohl nicht an letzter Stelle in der Abneigung gegen das bei den Zusammenlegungen gültige formelle Verfahren der Generalkommissionen ihren Grund haben. (Dass die technischen Leistungen dieser Behörden daran keine Schuld tragen, ist wohl schon oben begründet.) Es ist den Beteiligten z. B. einfach nicht verständlich, dass im Zusammenlegungsverfahren der sogenannte Sachlandmesser, also der Verfasser des Auseinandersetzungsplans, gegen dessen Werk sich doch die Beschwerden tatsächlich in erster Linie richten, im grossen und ganzen auch der ausschlaggebende Gewährsmann für die Berufungsinstanzen: Generalkommission und Oberlandeskulturgericht ist, welche technisch geschulte Sachverständige (also bei den Generalkommissionen auch die Vermessungsinspektoren) nicht zu solchen Spruchsitzungen beizuziehen verpflichtet sind.

Es muss in dem gewünschten Umlegungsgesetz die ausführende Behörde von der im Streitfall zuständigen Gerichtsbarkeit scharf getrennt werden. — Eine Forderung, die auch u. a. von juristischer Seite in Nr. 9 der Landwirtschaftlichen Presse von 1902 bezüglich der Generalkommissionen vertreten ist.

Die weitere Frage, ob die eigentliche Ausführung der Umlegungen den Selbstverwaltungen oder den staatlichen Behörden zu überlassen ist, sei hier nicht erörtert. Die eigentliche Ausarbeitung der Umlegungsentwürfe wird wohl wie bisher bei ähnlichen Arbeiten den Landmessern vorbehalten sein. Umlegungen von grösserem Umfange, besonders grössere Baulandregulierungen wird man bei der Vielseitigkeit der in Frage kommenden Verhältnisse Kommissionen anvertrauen, deren Mitglieder die einschlägigen fachlichen und praktischen Kenntnisse und Erfahrungen besitzen. Dass in diesen Kommissionen dann auch der Landmesser die ihm im Interesse der Sache zukommende Stellung erhalten wird, ist wohl als sicher zu bezeichnen, nachdem sowohl die Lex Adickes, als auch die Vorschläge des Generalkommissionspräsidenten Küster dem Landmesser die vollberechtigte Mitgliedschaft eingeräumt haben.

In kleineren Verhältnissen — und das würde einen besondern Vorteil des Gesetzes und die beste Anpassung an die täglichen Bedürfnisse bieten — müsste es statthaft sein, dass die Durchführung der Umlegung seitens der Bezirksregierungen oder gleichstehender (auch kommunaler) Behörden einem Landmesser allein (natürlich auch dem gewerbetreibenden) übertragen würde.

Dass die Formulierung eines allgemeinen Umlegungsgesetzes sehr

schwierig sein wird, wird keineswegs verkannt. Der aus dem Gesetz zu erwartende wirtschaftliche Fortschritt und die nicht zu gering zu veranschlagenden Vorteile für die Vereinfachung der betreffenden Verwaltungsgeschäfte lassen aber eine solche Inanspruchnahme der betreffenden amtlichen Stellen als berechtigt erscheinen. Dem entschiedenen Willen wird sich auch auf diesem Gebiet ein Weg zeigen.

Sache der Landmesser wird es sein, ihre praktischen Erfahrungen auch in diesen Dienst zu stellen, die einschlägigen Fragen klären und die massgebenden Kreise gewinnen zu helfen. Die Landmesser wird dabei nicht allein das allgemeine soziale Interesse, sondern auch der Wille, ihr Tätigkeitsgebiet zeitgemäss zu erweitern, treiben.

Bei ihrer kleinen Zahl werden sich die Landmesser nach Bundesgenossen umsehen müssen. An diesen wird es in den Kreisen der Grundeigentumsinteressenten, Sozialpolitiker, Juristen (vergl. die Umfrage des deutschen Juristentages in Sachen der Boden- und Wohnungsfrage) und der Boden- und Wohnungsreformer nicht fehlen. Ein entsprechender Antrag wird am Schluss dieses Schriftsatzes erörtert werden.

In gleicher Weise im Sinne einer Grundeigentumsmodernisierung zu wirken — das sei hier noch im Anschluss an die Umlegungsfrage eingeschaltet — wird sich vielleicht für manchen Landmesser z. B. in der in letzter Zeit so häufig öffentlich erörterten Frage der Eingemeindungen bieten. Auf diese Frage, im besondern auf die Schwierigkeit für die Durchführung von Fluchtlinien in Gebieten, in denen Grundstücke der Gemeinden und Gutsbezirke im Gemenge liegen, sei hier aber nicht näher eingegangen; es sei aber der Wunsch ausgesprochen, dass solche für die Grundeigentumsmodernisierung wichtigen Angelegenheiten in höherem Masse wie bisher von den Landmessern in der Oeffentlichkeit oder im Verkehr mit gleichgesinnten Korporationen etc. zur Sprache gebracht werden. —

Bezüglich einer **Reform des Verfahrens und der Verwaltungsorganisation** im Bereich der Eigentumsmodernisierungsgesetze sind schon einige wesentliche Forderungen: die klare Trennung der ausführenden Behörde von dem erkennenden Gericht, die Zuziehung von Sachverständigen zu diesen Gerichten und die selbständige Stellung der sachkundigen Beamten ausgesprochen. Es sind das in der Hauptsache die hervorstechenden, schwerwiegenden Gründe, aus denen eine Reform des Verfahrens und der Organisation der Generalkommissionen schon seit Jahrzehnten in der Oeffentlichkeit und im Parlament gewünscht wird.

Der Kern dieser Forderungen besteht darin, dass sich die Modernisierung der Eigentumsverteilung und der Eigentumsgrenzen zwar zu einem besondern Berufszweig entwickelt hat, dass aber die Vertreter dieses Berufszweiges, die Landmesser, nur als — freilich nicht zu entbehrende —

Hilfskräfte in die Verwaltungsorganisation eingereiht sind und dass ihnen die selbständige Teilnahme am Verfahren schlechthin versagt ist.

Die preussische Verwaltungsorganisation hat eben ganz allgemein noch nicht der Tatsache, dass sich die Landmesskunst zu einem besondern Berufszweig entwickelt hat, Rechnung getragen. Und das muss nachgeholt werden, nicht allein im Interesse der Errichtung der Staatswirtschaftskarte, wie im Teil A nachgewiesen ist, sondern auch im Interesse der Bodenreform in dem hier angenommenen beschränkten Sinne. Und zwar muss das auch schon bei der heutigen Gesetzeslage geschehen, also, was besonders betont sei, auch dann, wenn die im vorigen Abschnitt geforderte Erweiterung der materiellen Gesetzgebung noch auf sich warten lassen sollte.

Unter den bedeutsamen Aufgaben, welche die neuzeitliche Entwicklung bedingt, gehört die Modernisierung der Eigentumsverteilung und der Eigentumsgrenzen zu denjenigen Geschäften, welche umfassende Kenntnisse volkswirtschaftlicher und besonders fachlicher Art bedürfen. Unzweifelhaft genügt auch hierzu, ebenso wie zu jeder andern bedeutsamen Aufgabe, nicht allein eine grosse Menge des einschlägigen Wissens, sondern vor allem ein ganzer Mann mit klarem Blick, voll Pflichtbewusstsein und Tatkraft, der es zudem verstehen muss, gerecht und geschickt zwischen den mannigfaltig widerstreitenden Interessen zu vermitteln.

Es soll hier also in keiner Weise einem engherzigen und kleinmütigen Zunftberechtigungssystem das Wort geredet werden, dass etwa nur Angehörige mit einer bestimmten fachlichen Vor- und Ausbildung zur Leitung der Aufgaben eines Fachs berufen sein sollen. Aber es ist notwendig, dass mit aller Entschiedenheit gegen das noch immer in weiten Kreisen nicht entschwundene, einseitige Vorurteil angekämpft wird, dass fast zu allen einflussreichen leitenden Aemtern in der Staatsverwaltung nur solche Leute taugen, die sich durch ihr juristisches Studium eigentlich auf den Beruf eines Richters oder Rechtsanwalts vorbereitet haben, Leute mit der einschlägigen Berufsausbildung aber sich nicht eignen.

Gewiss, die Kenntnis des öffentlichen und privaten Rechts ist für jeden Verwaltungsbeamten nötig. Ebenso nötig erscheint aber das Studium der Landwirtschaft, Chemie, Physik, Technologie, Mathematik, Baukunst, Oekonomie und Finanzwissenschaft. Das waren in Sachsen-Meiningen schon nach einer Verordnung von 1829 die wichtigen Prüfungsgegenstände für den angehenden Verwaltungsbeamten[1]), zu denen wir heute noch eine ganze Reihe neuer wichtiger technischer Fächer hinzufügen müssen.

Unser aufblühendes geistiges und wirtschaftliches Leben ist zu vielgestaltig, als dass sich auf die Dauer die einseitige Ausbildung der Verwaltungsbeamten nicht nachteilig bemerkbar machen sollte. Man kann

[1]) Siehe das interessante Schriftchen: Ingenieurstudium und Verwaltungsreform, von Professor W. Franz bei M. Krayn, Berlin W., 1909.

daher die Eingabe des Vereins deutscher Ingenieure nur billigen, welche dem Minister des Innern zur Weitergabe an die zur Beratung der Verwaltungsreform eingesetzte Immediatkommission überreicht ist. In dieser heisst es unter anderem: „Die Stellen in der Verwaltung, für deren Besetzung heute die juristische Vorbildung Bedingung oder Regel ist, sind auch solchen Anwärtern zugänglich zu machen, die ihre Ausbildung auf technischen Hochschulen genossen und dort eine vertiefte technisch-wissenschaftliche Schulung erhalten haben. Dementsprechend sind die Absolventen technischer Hochschulen, die sich Rechts-, Staats- und wirtschaftswissenschaftlichen Studien gewidmet haben und die erforderlichen Kenntnisse durch Ablegung einer staatlich geregelten Prüfung nachweisen, zur praktischen Ausbildung in der allgemeinen Verwaltung und zu einer den Erfordernissen der heutigen Zeit angepassten zweiten Staatsprüfung für den höheren Verwaltungsdienst zuzulassen. Solche Verwaltungsbeamte müssen auf jede weitere Betätigung als technische Fachleute verzichten und sich nur der allgemeinen Verwaltung als solcher widmen.“

Dass sich die juristisch vorgebildeten Anwärter für den höheren Verwaltungsdienst bestreben, in alle Wissensgebiete einzudringen, wie das die Vertreter anderer Berufe auch tun, sei gern geglaubt, und dass das juristische Studium vielfach von solchen jungen Leuten ergriffen wird, welche alle Kräfte daransetzen, vorwärts zu kommen, ist ja bei den (freilich auch nicht für jedermann) guten Aussichten kein Wunder. Dass es den Juristen — nach Aussage eines hochgestellten Beamten — gelungen ist, sich die erste Hypothek auf alle Verwaltungsämter eingetragen zu haben, ist aber nicht als Vorteil zu preisen, sondern auch noch deswegen zu beklagen, weil dadurch strebsame junge Leute von ihren Neigungen zu technischen Studien abgehalten werden.

Bei der in vielen Kreisen herrschenden Unkenntnis über Gesetz und Recht ist ja ein gewisses Anlehnungsbedürfnis an den Juristen und seine Bevorzugung zu verstehen.

Eine gediegene staatsbürgerliche Erziehung (besonders auf den höheren Lehranstalten) mag da vielleicht Wandel schaffen helfen. Die jungen Leute werden dann beim Verlassen der Schule dem Wirtschafts- und Rechtsleben nicht so fremd gegenübertreten, die eigene Stellung ihres Fachs leichter erkennen und so vor fachlicher Einseitigkeit besser bewahrt werden. In gleichem Sinne werden wohl auch die Handelshochschulen wirken.

Die geringe Bewertung anderer fachlichen als der juristischen Ausbildung zeigt sich auf dem Gebiet der Grundeigentumsverwaltung und -verbesserung am offensichtlichsten bei den preussischen Generalkommissionen.

Die Umlegungstechnik, die sich nach unserem Wunsch in Zukunft noch weiter ausdehnen soll, ist ja eigentlich ihr Hauptgeschäft und zwar ihr volkswirtschaftlich bedeutsamstes und ihr schwierigstes Geschäft. Trotzdem

also ihre Aufgaben rein landmesserisch-technischer Art sind, tritt dennoch aller Orten z. B. in den Verhandlungen mit den Beteiligten — wie es auch auf Grund der auf ganz andere Arbeiten zugeschnittenen gesetzlichen Bestimmungen gar nicht anders sein kann — ganz allein der Jurist als leitender Beamter hervor.

Es ist eben nur teilweise richtig, dass der Einfluss der Landmesser bei den Generalkommissionen gar nicht mehr gesteigert werden kann, wie ein Regierungskommissar bei der Beratung der Reorganisation der Generalkommissionen in der betreffenden Abgeordnetenkommission erklärt hat. Gewiss, ihr Arbeitskreis kann kaum erheblich erweitert werden; aber ihr Einfluss auf die Geschäftsleitung ist zu gering.

Die Landmesser im vormaligen Königreich Hannover erlangten auf Grund volkswirtschaftlicher Studien auf der Göttinger Universität die Stellung der Spezialkommissare. Heute ist dieses Amt in Preussen fast allein nur noch den Juristen vorbehalten. Den Landmessern ist diese Laufbahn versperrt, obwohl sie (trotz ihrer noch verbesserungsbedürftigen akademischen Ausbildung) staatlicherseits eingerichtete Vorlesungen z. B. über Agrarrecht, Agrarpolitik, Bonitieren, landwirtschaftliche Betriebslehre u. s. w. (von Kulturtechnik, Bodenkunde u. s. w. gar nicht zu reden) gehört haben, welche der Mehrzahl der Spezialkommissare in ihrer Studienzeit nicht geboten sind. Würde nicht Berufsfreudigkeit und Verantwortungsgefühl der Generalkommissionsbeamten gestärkt und das Verfahren wesentlich vereinfacht und verbilligt, wenn man dem Landmesser eine selbständige Stellung einräumte und ihn als vollberechtigtes Mitglied in die Bezirksinstanz, in die Generalkommissionen, einreihte?

Aber auch bei den sogenannten Nebengeschäften dieser Behörden würde ein erweiterter Einfluss der Landmesser die Arbeit nur verbilligen und verbessern, z. B. beim Verfahren bezüglich des erleichterten Abverkaufs kleinerer Grundstücke. Hierbei muss ja doch ein Landmesser zwecks Fortschreibung der Absplisse sich an Ort und Stelle begeben. Sollte er, der doch das wesentlichste Material zur Beurteilung der Sachlage durch die Feststellung des Umfangs und der Grösse der abzuzweigenden Parzellen beibringen muss, nicht mindestens ebensowohl begutachten können, ob ein Abverkauf für den Gläubiger unschädlich ist, wie die betreffende Dienststelle der Generalkommission am grünen Tisch?

Diese Verhältnisse bei den Generalkommissionen möchten wir weder bei der Durchführung der heutigen Gesetze weiterbestehen oder etwa gar bei einer Weiterentwicklung der materiellen Gesetzgebung fortgepflanzt sehen. Undenkbar wäre es ja nicht, dass im Hinblick auf die tatsächlichen Erfolge der Generalkommissionen auch ihr unverändertes Weiterbestehen gewünscht würde. Wir Landmesser hoffen aber, dass demjenigen Wissenszweig, welchem die Erfolge in der Hauptsache zu danken sind,

auch der nötige Einfluss auf die Leitung der Geschäfte eingeräumt wird — aus Gründen der Gerechtigkeit und im Interesse der Arbeiten selbst, nicht zum mindesten aber auch zur Verminderung des Schreibwerks.

Auf diese nun schon so vielfach erörterte und in weiten Kreisen bekannte Frage der Reorganisation der Generalkommissionen sei hier nicht weiter eingegangen, sondern sei deswegen auf die vom Vorstand des Vereins der Vermessungsbeamten der preuss. landwirtschaftlichen Verwaltung verfasste Denkschrift hingewiesen, welche unter dem 18. Oktober 1909 der Immediatkommission zur Förderung der Verwaltungsreform überreicht ist.[1] Es sei hier aber noch hervorgehoben, dass die Generalkommissionslandmesser mit Recht bitter enttäuscht sein würden, wenn von der so oft verheissenen, immer wieder verschobenen Reform nunmehr ganz Abstand genommen werden sollte, weil die Arbeiten sich ja doch ihrem Ende näherten und die jetzt im Dienst stehende Beamtenschaft kaum überdauern dürften. — Unter den für die Landtagssitzung dieses Winters angekündigten Gesetzesvorlagen ist eine solche über die Reorganisation der Generalkommissionen leider nicht genannt.

Aehnlich wie bei den Generalkommissionen, wenn auch nicht so offenkundig, liegen die Verhältnisse bei andern Verwaltungen. Der Landmesser der Eisenbahn- und Wasserbauverwaltung ist derjenige Beamte, welcher die Grundstücksverhältnisse an der Strecke am genauesten kennt. Ihm sollte man daher auch im Interesse der Sache einen weiteren Einfluss auf die Grunderwerbsarbeiten einräumen. Er muss sich ja doch bei den meisten Ankäufen, welche durch Austausch oder Umlegung häufig vereinfacht werden können, zwecks Messung und Grenzverhandlung einfinden.

Ebenso sollte man die Kenntnisse der Landmesser, besonders der Katasterbeamten, auf dem Gebiete des Einschätzungswesens in erhöhtem Masse in Anspruch nehmen. Das wird besonders zu beachten sein, wenn die von verschiedenen Seiten geforderte, anscheinend auch von der Staatsregierung erstrebte Einrichtung von Taxämtern im Parlament erörtert werden sollte.

Mag man an die angehenden Landmesser erweiterte Forderungen an Aus- und Vorbildung stellen und den älteren die wissenschaftliche Fortbildung (z. B. durch Besuch der Kurse an der Charlottenburger technischen Hochschule über Städtebau) erleichtern; auf ihre Mitarbeit auf dem von uns bezeichneten Gebiet der Bodenreform und zwar auch in leitenden Stellen der Verwaltung sollte man nicht verzichten. Entsprechende Verwaltungsgrundsätze auch bei der jetzigen Gesetzeslage werden nicht nur Vorteile für die Aufgaben selbst, sondern auch für die Geschäftsführung zeitigen.

---

[1]) Siehe Heft 2, Jahrg. 1904 und Heft 15, Jahrg. 1909 der Verbandszeitschrift Preuss. Landmesservereine.

Sorge man also durch zeitgemässe Verwaltungsbestimmungen und durch weitere Entwicklung der materiellen Gesetzgebung dafür, dass der Landmesserberuf ungehindert seine Fähigkeiten und Kenntnisse im Dienst der Eigentumsmodernisierung entfalten kann zur Förderung unserer neuzeitlichen Wirtschaftsentwicklung in Stadt und Land.

C. Die Vor- und Ausbildung des Vermessungspersonals.

Die mannigfaltigen und eigenartigen Aufgaben des Zivilvermessungswesens, vor allem die auch für den Laien erkennbare Schwierigkeit ihrer Lösung erfordern naturgemäss ein besonders ausgebildetes Personal, genau so wie es bei jedem andern umfassenden Berufszweig in Technik, Wissenschaft und Verwaltung mit Recht gefordert wird.

Die schönsten Reformen in der Organisation des Vermessungsdienstes und in der Grundeigentumsgesetzgebung können unmöglich zur rechten Wirkung kommen, wenn nicht die geeigneten Arbeitskräfte dafür vorhanden sind. Die Frage der Vor- und Ausbildung der Landmesser und auch der Vermessungszeichner muss daher mit an die erste Stelle in unserer Erörterung, „wie das Zivilvermessungswesen den Aufgaben der neuzeitlichen Entwicklung gerecht zu werden vermag“, gestellt werden.

Ebenso wie im ersten Teil A für die Reorganisation des Zivilvermessungsdienstes die Forderung an die Spitze gestellt wurde, alle Arbeiten und Kräfte zu einem gemeinsamen Ziel, nämlich der Errichtung der Staatswirtschaftskarte, einheitlich zusammenzufassen, so muss auch für das Personal in erster Linie die noch fehlende

Einheitlichkeit in der Vor- und Ausbildung

gefordert werden. Es geht nicht an, dass z. B. die Forstverwaltung ihren eigenen, von dem der übrigen Dienstzweige abweichenden Ausbildungsgang vorschreibt, oder dass Stadtverwaltungen an die Spitze ihres Vermessungspersonals Männer stellen, denen die Qualifikation als Landmesser fehlt. Es müssen vielmehr für den gesamten Zivilvermessungsdienst gleichmässig Vorschriften über Aus- und Vorbildung des Personals erlassen werden, wie das als ganz selbstverständlich in anderen Berufen, z. B. in der Justiz, im Bauwesen u. s. w., angesehen wird.

Möge man sich doch auch endlich dazu entschliessen, die Vorrechte für Forstreferendare und -Assessoren, sowie Regierungsbauführer und -Baumeister bei Erlangung der Landmesserbestallung wegfallen zu lassen. Sie werden doch nur selten in Anspruch genommen. Weiss man doch heute zu genau, dass durch solche Examenserleichterungen ohne ernste Arbeit die nötigen Fähigkeiten und Kenntnisse für den Landmesserdienst nicht erreicht werden können.

Bezüglich der

Vor- und Ausbildung der Landmesser

muss die alte Landmesserforderung wiederholt werden, an Stelle der bisherigen Halbheit eine vollständige, in sich abgeschlossene, gediegene Vorbereitung zu setzen, wie sie für junge Leute erforderlich ist, denen später die verantwortliche Leitung und die selbständige Durchführung der Fachaufgaben übertragen werden soll. Dafür, dass deswegen auch vom Landmesser (oder Vermessungsingenieur) die gleiche beste Schulvorbildung verlangt werden muss wie von den führenden Vertretern jedes andern Berufs, z. B. der Post, Justiz, des Bau-, Medizinal-, Veterinärwesens u. s. w., dafür ist wohl kaum etwas Neues zum Beweis anzuführen. Treffendes und statistisch einwandfreies Material hierfür enthält die Fachliteratur zur Genüge.

Auf einen Einwand gegen die Abituriumsforderung sei aber eingegangen, für den ein höheres soziales Ziel ins Treffen geführt wird. Es wird nämlich behauptet, der Aufstieg zu höheren Stellen wird den Minderbemittelten noch mehr versperrt werden, wenn auch für die Landmesserlaufbahn das Reifezeugnis eines Gymnasiums etc. verlangt wird. Dem sei die von einer durchaus gemässigten politischen Partei vertretene Forderung entgegengestellt, besonders intelligenten und strebsamen jungen Leuten die Möglichkeit einer erstklassigen Ausbildung durch staatliche Unterstützung einzuräumen und zwar für alle Berufe.

Diese Massnahme wäre sozial wertvoll. Dadurch aber, dass als Vorbedingung für die Ergreifung des Landmesserberufs, der verhältnismässig so wenig Leute braucht, Primareife anstatt des Abituriums verlangt wird, wird der Riss zwischen denjenigen, welchen infolge der Ableistung einer höheren Lehranstalt die höheren Stellen im Staate grundsätzlich offenstehen, und den übrigen wahrlich nicht beseitigt. Dieser Riss kann nur beseitigt werden, wenn man auf dem schon beschrittenen Wege weiter vorwärts geht, die Bildungsstoffe, welche ausserhalb der Kreise humanistischer Studien z. B. im Bereich der Naturwissenschaft, Technik, Volkswirtschaft etc. liegen, höher zu bewerten. Lasse man doch z. B. die Möglichkeit zu, dass für hervorragende fachwissenschaftliche und künstlerische Leistungen in gleicher Weise, wie es jetzt mit dem Einjährigenberechtigungsschein geschieht, das Reifezeugnis der Gymnasien etc. erteilt wird. Dann wäre die für den staatlichen Beamtenapparat wichtige Frage der Lösung näher gebracht, den mittleren Stellen für ausgezeichnete Leistungen den Eintritt in höhere Stellen zu ermöglichen. — Den Wunsch nach geistiger Vervollkommnung, der die verschiedensten Berufe durchdringt, sollte man doch eigentlich nicht so sorgenvoll betrachten. Wodurch anders hat denn das im allgemeinen an Rohstoffen nicht überreiche Deutschland vornehmlich seine Stellung auf dem Weltmarkt errungen, als durch den geistigen Stand seiner Bewohner, seiner Ingenieure, Kaufleute und Arbeiter?

Was die wissenschaftliche Fachausbildung der Landmesser anbetrifft, so ist auch dort ebenfalls eine innigere Anpassung an die Berufsaufgaben erforderlich. Die Auswahl der Vorlesungen scheint einseitig darauf abzuzielen, Landmesser für den Dienst der landwirtschaftlichen Verwaltung heranzubilden. Neben Kulturtechnik, Wasserbau, landwirtschaftlicher Betriebslehre, Agrarrecht, Agrarpolitik fehlen Eisenbahnwesen, allgemeine Volkswirtschaft, Städtebau, Taxation, um nur einige springende Punkte herauszugreifen.

Und man muss sagen mit Recht, solange die Landmesser auf den landwirtschaftlichen Hochschulen ausgebildet werden. Die Landmesser gehören eben nicht dahin; sie gehören auf die technischen Hochschulen, wo z. B. wie auf der Aachener Hochschule schon seit 1876 all die Stoffe bearbeitet werden, die für den heutigen Landmesser in Frage kommen. Der Unkundige muss sich heute geradezu wundern, warum man nicht damals sofort die Landmesserausbildung dorthin verwies. Wir erinnern uns aber, dass der erste Bonner Kursus für Landmesser eingerichtet wurde, um die Kulturtechnik bei den Generalkommissionen zu fördern, und man erst später aus diesem Kursus das allgemeine Landmesserstudium schuf. — Diese geschichtliche Entwicklung zu konservieren, liegt doch wahrhaftig kein Grund vor.

Die Landmesser, welche sich besonders der Kulturtechnik widmen wollen, müssten sich natürlich nach wie vor diese Spezialkenntnisse auf den landwirtschaftlichen Hochschulen vermitteln. Ein Zusammenarbeiten der Studierenden der übrigen technischen Fächer mit den Landmesserstudenten auf den technischen Hochschulen würde für beide Teile vorteilhaft sein,[1]) während die Beziehungen zwischen Landwirtschaft und Landmesskunst durch die Beibehaltung des kulturtechnischen Lehrganges auf den landwirtschaftlichen Hochschulen nicht gestört würden.

Bei aller Hochschätzung exakter wissenschaftlicher Forschung sei bezüglich des Unterrichts in der Landmesskunde selbst der Wunsch ausgesprochen, dass das Hochschulstudium die Studierenden etwas mehr auf die praktischen Aufgaben hinlenken möge. In dieser Richtung sei als ein Beispiel besonders auf den Mangel hingewiesen, dass der derzeitige Stand des Vermessungswesens nicht genügend betont wird. Die genaue Kenntnis, wie das heutige Vermessungsmaterial entstanden und fortgeführt ist, ist vor allem unumgänglich nötig für jeden jungen Landmesser. Dieser Gegenstand müsste ausdrücklich in die Prüfungsfächer eingereiht werden. — Die Bewertung des alten Katastermaterials, besonders bei den heute so gesteigerten Bodenwerten, gehört zu den schwierigsten Aufgaben des Landmessers, wovon mancher Landmesser, der als gerichtlicher Sachverständiger wirkt, ein Liedchen singen kann.

---

[1]) Vergl. den Aufsatz von Landmesser Wolff in Heft 10, 1910, der Verbandszeitschrift preuss. Landmesservereine.

Unumgänglich ist es, dass an die Stelle der bisherigen Hast im Betriebe des Landmesserstudiums ein ruhiger, gediegener Ausbildungsgang tritt, wie er für den besondere Gewissenhaftigkeit und Gründlichkeit erfordernden Landmesserberuf am Platze ist. Volles Eindringen in die Hilfswissenschaften, in die eigentliche Vermessungskunde, in die einschlägigen Rechts- und Wirtschaftsverhältnisse und in die besondern Nebenzweige (Kulturtechnik, Eisenbahnwesen, Städtebau) kann in der kurzen Zeit von vier und fünf Semestern nicht erreicht werden. Glänzende Examensergebnisse bei einzelnen können darüber nicht hinweghelfen. Das ist ebenfalls verschiedentlich in der Fachpresse klargestellt.

Es sei daher gleichfalls die Forderung nach einer Verlängerung des Studienganges auf mindestens sechs Semester gestellt.

Bei dem vielfachen Ineinandergreifen der verschiedenen Zweige des Zivilvermessungswesens ist es für die geschäftsmässige Fachausbildung nötig, dass die Kandidaten nach der Hochschulprüfung erst in verschiedenen Verwaltungen arbeiten müssen, ehe sie zur zweiten Prüfung, der eigentlichen Landmesser- (oder Vermessungsingenieur-) Diplomprüfung zugelassen werden.

Eine etwas mehr systematische Art der Ausbildung während dieser Zeit — vielleicht in der Form, wie sie nachher von den angehenden Vermessungszeichnern gefordert wird — wäre sicher ausführbar und nützlich.

Bezüglich der

Ausbildung der Vermessungszeichner

sei als Ziel das Mass der Fähigkeiten und Kenntnisse zu setzen, welches die häusliche Bearbeitung der Vermessungen (ausschliesslich der trigonometrischen Berechnungen) erfordert.

Die örtliche Vermessung namentlich der Eigentumsgrenzen mit all ihren Nebenarbeiten und Verhandlungen ist ein derartig wichtiges und vielfach auch schwieriges Geschäft, welches die Interessenten ebenso wie das Grundbuchwesen in den Händen wissenschaftlich voll ausgebildeter Männer sehen wollen. Nur Unkenntnis der vielseitigen Aufgaben, die draussen an den Landmesser herantreten, kann dazu geführt haben, den schon bei der Beratung der Sombartschen Denkschrift vom Zentraldirektorium der Vermessungen abgelehnten Gedanken in die Debatte zu werfen, die Vermessungen selbst von geringer ausgebildeten Kräften (also etwa von den heutigen Zeichnern) ausführen zu lassen. (Gleichwohl wäre es möglich, die örtlichen Landmesserarbeiten zu verbilligen, nämlich dadurch, dass den staatlich beschäftigten Landmessern ebenso wie den Landmessern verschiedener städtischer Verwaltungen besonders geschulte Vorarbeiter [Vermessungsgehilfen] zur Verfügung gestellt würden, welche die Landmesser bei der Aussenarbeit von Zeitverlust und geringeren Arbeiten befreiten.)

Das Arbeitsgebiet der Zeichner (Vermessungssekretäre) ist, wenn auch örtliche Arbeiten für sie nicht in Betracht kommen, ein recht umfangreiches und vielseitiges, welches eine volle Arbeitskraft und grosse Gewissenhaftigkeit erfordert. Ihre Bestrebungen nach einer sorgfältigen Auswahl der Anwärter und einer ausreichenden Entlohnung sind daher nur zu unterstützen.

Ihre planmässige Ausbildung anstatt der jetzigen, die vielfach noch wenig geordnet erscheint, [1]) liegt ebenfalls nur im Interesse des Zivilvermessungswesens. Nach dem Vorbilde anderer Verwaltungen sollte man die jungen Leute in den einzelnen Fächern einige Stunden in der Woche gründlich unterweisen. An Zeichnern und Landmessern würde es nicht fehlen, die sich dieser Aufgabe gern und mit Erfolg unterziehen würden.

Werden aber durch eine solche umfassende Vor- und Ausbildung des Vermessungspersonals die Kosten für die Vermessungsarbeiten nicht bis ins Unerschwingliche vermehrt? Da sei die Frage aufgeworfen: „Hält man denn in den Kreisen der höheren Beamten anderer Fächer die eigene hohe Ausbildung für eine unzweckmässige Ausgabe oder für eine Zweckmässigkeitsmassregel, die u. a. nur die Geschäftskosten vermindert?“

Gerade für den geistig und körperlich anstrengenden und so wichtigen Landmesser- und auch den Vermessungszeichner-Beruf ist ein möglichst weiter Kreis tüchtiger Anwärter nur vom Vorteil. Der ist aber nicht zu erreichen durch geringe Vorbedingungen und geringe Entlohnung, sondern durch hohe Anforderungen und dementsprechende Entlohnung.

* * *

Zum Schluss sei noch einmal die Frage: „Wie kann das Zivilvermessungswesen in Preussen die Aufgaben unserer neudeutschen Wirtschaftsentwicklung erfüllen helfen?“ durch kurze Leitsätze zusammengefasst beantwortet:

A. Durch Vereinheitlichung des preussischen Zivilvermessungswesens.

Die zurzeit in Preussen zusammenhanglos nebeneinander wirkenden Zweige des Vermessungswesens sind in der Richtung einheitlich zu organisieren, dass mehrfache Aufnahmen gleicher Objekte vermieden und alle Vermessungen (auch die Fortschreibungsvermessungen) unbeschadet ihrer Sonderzwecke mit solcher Schärfe und nach solchen Grundsätzen ausgeführt werden, dass sie sich allmählich zu einem völlig einheitlichen, dauernden, einwandfreien und für alle in Betracht kommenden rechtlichen und technischen Bedürfnisse ausreichenden Staatsvermessungswerk [(Staatswirtschaftskarte), analog den Karten 1 : 25 000, 1 : 100 000 und 1 : 200 000 der militärischen Landesaufnahme] zusammenschliessen.

---

[1]) Scheinen doch sogar die jungen Rechengehilfen vom Fortbildungsschulunterricht ausgeschlossen zu sein.

Dazu ist erforderlich:

I. **Bezüglich der Staatswirtschaftskarte:**

1. Feststellung ihrer Eigenschaften (Vermarkungszwang, Grenzanerkennung, Höhendarstellung) durch eine staatliche Kommission, welche sich zusammensetzt aus einerseits volkswirtschaftlich und andrerseits vermessungstechnisch gebildeten und erfahrenen Männern aus dem bürgerlichen Leben, aus Staats- und Selbstverwaltung.
2. Feststellung der technischen Grundsätze für ihre planmässige allmähliche Errichtung (Verwertung der Fortschreibungsvermessungen und Polygonierung) durch die landmesserisch-technisch gebildeten Mitglieder der unter 1. genannten Kommission.

II. **Bezüglich der einheitlichen Zusammenfassung des gesamten Zivilvermessungsdienstes.**

1. Die Leitung und Ueberwachung des gesamten Zivilvermessungsdienstes von einer verantwortlichen Stelle aus: dem Generalvermessungsamt. Es besteht aus landmesserisch vorgebildeten Ministerialreferenten, welche, wo sie fehlen, für alle mit Vermessungen befassten Staatsdienstzweige noch ernannt werden müssen, einem Fachgelehrten und einem von den Landmesserkammern gewählten Vertreter der selbständigen Landmesser. — Die laufenden Geschäfte erledigt ein aus den bezeichneten Zivilministerialreferenten bestehender, zugleich als Oberprüfungskommission für alle staatlichen Prüfungen im Zivilvermessungsfach dienender Ausschuss.
2. a) Die Katasterverwaltung wandelt sich unter Zurückdrängung bureaukratischer Steuergeschäfte in eine reine Staatsvermessungsbehörde um, deren Aufgabe in der Hauptsache in der Errichtung und Fortführung des Zivilvermessungswerks (Staatswirtschaftskarte) besteht und die im besonderen alle Vermessungen anderer Verwaltungen sowie der Privatlandmesser innerhalb des noch nicht neu gemessenen Staatsgebiets allmählich (gemarkungsweise Polygonierung) zur dauernden Nutzbarmachung zu bringen hat.

   b) Die übrigen Verwaltungen behalten die für ihre besonderen Zwecke notwendigen Vermessungsabteilungen bei, denen aber zur Vermeidung ganz unnötigen Schreibwerks in reinen Vermessungsangelegenheiten der unmittelbare Verkehr mit der übergeordneten Vermessungs(Bezirks)instanz und den gleichstehenden Vermessungsabteilungen eingeräumt wird.
3. Bei allen mit umfangreichen Vermessungen beschäftigten Verwaltungen haben Landmesser (oder Markscheider) Sitz und Stimme.
4. Anstatt des veralteten Landmesserreglements mit seinen ebenso veralteten Entschädigungssätzen ist nunmehr endlich eine neue Land-

messerordnung herauszugeben, den Privatlandmessern eine geschützte Bezeichnung zu gewähren und die Einrichtung von Landmesserkammern anzuordnen.

B. Auf dem Gebiet der Bodenfrage durch Weiterentwicklung

I. Der materiellen Gesetzgebung:

1. **Ein Gesetz**, wonach ein Zwang **zur Umlegung von Grundstücken** ausgeübt werden kann, wenn im allgemeinen Interesse dadurch die Durchführung von a) Stadterweiterungen, b) Meliorationen, c) Verkehrs- und Kraftanlagen (Eisenbahnen, Kanälen, Chausseen; Talsperren) gefördert wird.

   Die Ausführung von geringfügigen Landumlegungen kann einem Landmesser von den Bezirksregierungen oder gleichstehenden Behörden allein übertragen werden, bei grösseren ist sie staatlichen oder kommunalen Kommissionen zu überweisen, in denen Landmesser Sitz und Stimme haben. Ueber Beschwerden entscheiden durch sachverständige Mitglieder verstärkte (Verwaltungs-) Gerichte.

2. Eine dahingehende **Erweiterung des Enteignungsgesetzes**, dass kleine, zwischen anbaufähigen Strassen und baufähigen Grundstücken belegene, nicht bebauungsfähige, sonst wertlose Parzellen, welche die Bebauung verhindern (sogenannte Zwangsstücke, Baumasken u. dgl.), zum gewöhnlichen Bodeneinheitspreis erworben werden können.

II. Der Verfahrens- und Organisationsvorschriften:

1. Durchführung der so oft erbetenen und angekündigten **Reform der Generalkommissionen.**

2. Dahingehende Verwaltungsmassnahmen (auch bei der jetzigen Gesetzeslage), dass dem in Bodenfragen erfahrenen Landmesser das Einrücken in solche **leitenden Verwaltungsstellen** zu gestatten ist, welche sich mit Landerwerb, -Umlegung, -Besteuerung und -Taxation befassen.

C. Durch einheitliche Vor- und Ausbildung des Zivilvermessungspersonals.

I. **Prüfungsvorbedingungen für die Landmesser** (Vermessungsingenieure):

1. Reifeprüfung eines Gymnasiums u. s. w.,
2. mindestens sechssemestriges Studium auf technischer Hochschule (Kulturtechniker dürfen davon zwei Semester die Landwirtschaftliche Hochschule besuchen),
3. mehrjährige Praxis in verschiedenen Verwaltungszweigen.

II. **Sorgsame Heranbildung der Vermessungszeichner** (Vermessungssekretäre).

Ueber die im Vorstehenden gemachten Vorschläge werden im einzelnen Meinungsverschiedenheiten vorhanden sein. In den Hauptzügen dürfte aber in Fachkreisen die gleiche Ansicht vorherrschen, dass nämlich zu

A. im Zivilvermessungsdienst nur wissenschaftliche, exakte Arbeit dauernden Wert hat und deswegen geleistet werden muss;

B. in der Bodenfrage der wirtschaftliche Allgemeinzweck bei möglichster Wahrung vorhandener Rechte über die Sonderzwecke des Grundeigentums gehen und in dieser Richtung der Landmesser seine aus der praktischen Berufsarbeit erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten verwerten muss; und zu

C. die Landmesskunst, als besondere Berufswissenschaft, nur von einem sach- und zeitgemäss geschulten Personal erfolgreich ausgeübt werden kann.

Weiter bezeugt die Fachliteratur, dass diese drei Grundsätze zurzeit noch nicht das preussische Zivilvermessungswesen beherrschen oder auch nur anerkannt oder erfüllt sind.

Darum wurden auf der 27. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Essen die folgenden zwei Anträge gestellt:

1. Der Deutsche Geometerverein möge eine Denkschrift über **die Reorganisation des preussischen Vermessungswesens** abfassen und der Immediatkommission überreichen.
2. Der Deutsche Geometerverein möge sich in Verbindung setzen mit der Leitung des für 1911 angekündigten **Wohnungskongresses zu (Frankfurt a. M.**[1]), zwecks Ausstellung von Kartenmaterial zum Beweis der Notwendigkeit der gesetzgeberischen Vorschläge unter B.

Zum Antrag 1. wird weiter vorgeschlagen, dass die Denkschrift in kurzen Zügen die gesamte Lage des Zivilvermessungswesens erörtert und dass als Anlagen dazu in ausführlichen Darstellungen die einzelnen Gegenstände, z. B. die künftigen Aufgaben des Zivilvermessungswesens, die Notwendigkeit der Katastererneuerung, die allmähliche Umwandlung der Altmessung in die Neumessung u. s. w., von denjenigen Fachgenossen bearbeitet werden, welche diese Stoffe in der Fachliteratur zur Sprache und die Ansichten darüber zur Klärung gebracht haben. Eine solche freilich die volle Hingabe der Mitarbeiter erfordernde Arbeit würde eine wirklich einwandfreie Grundlage schaffen, welche, wie wir zuversichtlich hoffen, die gleiche Unterstützung seitens des Zentraldirektoriums der Vermessungen wie seinerzeit die Sombartsche Denkschrift finden dürfte.

---

[1]) Der zweite deutsche Wohnungskongress wird nicht in Frankfurt a. M., sondern in Leipzig vom 11.—14. Juni 1911 tagen. Eine Verlegung des Zeitpunktes findet nur statt, wenn zu gleicher Zeit die Reichstagswahlen stattfinden sollten.

Zu Antrag 2. kann versichert werden, dass der Deutsche Verein für Wohnungsreform (Generalsekretär Dr. K. v. Mangoldt, Frankfurt a. Main, Hochstr. 23) die Mitarbeit aus Landmesserkreisen gern begrüssen wird. Die bedeutenden Männer, die an der Spitze des Vereins stehen, wie z. B. Exz. Graf v. Posadowski, Oberbürgermeister Adickes und hervorragende Parlamentarier aller Parteien geben die Gewähr, dass der vorgeschlagenen Ausstellung aus Landmesserkreisen die notwendige Unterstützung seitens staatlicher und kommunaler Behörden nicht versagt werden würde.

Ist der jetzige Zeitpunkt günstig, die Bestrebungen des Zivilvermessungswesens wieder zur öffentlichen Erörterung zu stellen?

Der Verfasser möchte die Frage bejahen. Die Erkenntnis des Wertes tadelloser Zivilvermessungen ist — nicht zum mindesten durch die in grossen Städten gemachten Erfahrungen — in weitere Kreise gedrungen. Ferner beschäftigt sich die Allgemeinheit in immer höherem Masse mit der Boden- und Wohnungsfrage. Dafür legen z. B. die hohen Zahlen von rund 700 000 Mitgliedern des Vereins deutscher Bodenreformer und rund 170 000 Mitgliedern des Zentralverbandes städtischer Haus- und Grundbesitzervereine und das von der Oeffentlichkeit den letzten Städtebauausstellungen entgegengebrachte Interesse beredtes Zeugnis ab. Auch ist zu hoffen, dass die Erörterung der Reichswertzuwachssteuervorlage dahin führen wird, dass statt der Aeusserung agitatorischer utopischer Wünsche die ruhige, sachliche, auf Kenntnis der tatsächlichen Verhältnisse aufgebaute Arbeit treten wird. Dann wird man auch dem Zivilvermessungswesen die ihm zukommende Beachtung schenken.

Gewiss auch die Annahme, dass unsere so glänzend begonnene neudeutsche Wirtschaftsentwicklung ihren Fortgang nehmen wird, ist ebenfalls letzten Endes nur eine Theorie. Sie wird aber keine Theorie bleiben und muss zur Tatsache werden, wenn weiterhin alle Kräfte für unsern wirtschaftlichen und damit kulturellen Fortschritt angespannt werden.

Da wollen und werden wir Landmesser nicht zurückstehen, zumal da sich unser Fach erst im Anfang der Entwicklung befindet. Als Jünger der Technik wissen wir, dass derjenige, welcher mit der Zeit fortschreitet, nicht nur seine eigene Stellung fördert, sondern vor allem der Gesamtheit nützt.

Aus den Zweigvereinen.

Zweigverein Bayern des D. G.-V. (Kassenbericht.)

Der Zweigverein Bayern des D. G.-V. bestand am 31. Dezember 1910 aus 136 Mitgliedern. Ausgetreten sind 2 Mitglieder (Kgl. Bezirksgeom. Hesselbach und Kgl. Kreisgeom. Riedel); gestorben 1 Mitglied (Kgl.

Obergeom. Röther). Es verbleiben demnach am Schlusse des Vereinsjahres 1910: 133 Mitglieder.

Einnahmen.

Zahlung des D. G.-V. als Gründungszuschuss für den Zweigverein Bayern des D. G.-V.		50.00 Mk.
135 Mitgliederbeiträge à 1 Mk.		135.00 „
(1 Beitrag niedergeschlagen wegen Todesfall)	Sa.:	185.00 Mk.

Ausgaben.

Druckkosten		49.33 Mk.
Porti		21.57 „
Reise-Entschädigung für die Vertretung bei der Hauptversammlung des D. G.-V. in Essen		100.00 „
	Sa.:	170.90 Mk.
	Aktivrest:	14.90 Mk.

München, im Januar 1911. *Knappich*, derz. Kassier.
München 22, Kgl. Katasterbureau.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Dem Kat.-Kontrolleur, Steuerinsp. Johann Kreis in Euskirchen wurde die Rote Kreuzmedaille 3. Kl. verliehen.

Der Professor der Geodäsie an der Technischen Hochschule in Aachen, Dr. Richard Schumann, ist als Professor für höhere Geodäsie und sphärische Astronomie an die Technische Hochschule in Wien berufen worden.

Katasterverwaltung. Versetzt sind: der Kat.-Inspektor, Steuerrat Maruhn von Marienwerder nach Hannover; die Kat.-Kontrolleure, Steuerinspektor Berr von Paderborn nach Minden (Kat.-Amt 1), Fischer von Hechingen nach Rinteln und König von Johannisburg nach Ortelsburg (Kat.-Amt 2). — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Nehm, Strupp und Temme zu Kat.-Kontrolleuren in Kappeln bezw. Johannisburg (Kat.-Amt 1) und Hechingen. — Zu besetzen: Kat.-Amt Schmiegel im Reg.-Bez. Posen.

Königreich Sachsen. Se. M. d. K. haben genehmigt, dass die Nachgenannten die ihnen von Sr. Maj. dem König von Norwegen verliehenen Orden annehmen und tragen und zwar: der Verm.-Direktor, Finanz- und Baurat Hennig in Dresden „das Ritterkreuz 1. Kl. des St. Olafsordens“ und der Landmesser Schneider in Dresden „das Ritterkreuz 2. Kl. des St. Olafsordens“.

Königreich Württemberg. Die Gemeindekollegien von Stuttgart haben den seitherigen Obergeometer Widmann unter Verleihung des Titels eines städt. Vermessungsdirektors mit der Neuorganisation des städt. Vermessungsdienstes beauftragt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 6.** **Band XL.**

21. Februar.

Genauigkeit der Lotrechtstellung von Stehachsen mit Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper und mit solchen älterer Form.

Die aus einem einzigen Glaskörper bestehenden zugeschmolzenen Dosenlibellen, wie sie zuerst von Mollenkopf in Stuttgart hergestellt wurden [1]), sind frei von dem bei den Dosenlibellen älterer Form so lästig empfundenen Uebelstand des Entweichens des Füllstoffes und des sich hieraus ergebenden allmählichen Versagens der Dosenlibellen. Denn sie bestehen aus einem vollständig geschlossenen Glaskörper, dessen Füllansatz wie bei allen besseren Röhrenlibellen zugeschmolzen ist. Während jedoch bei den Dosenlibellen älterer Form die Metallwanne, auf die die Glasplatte aufgekittet wird, entsprechend flach gehalten werden kann, scheint es, als ob der Glaskörper der zugeschmolzenen Dosenlibellen nicht so flach hergestellt werden kann, um sie auch bei Instrumenten anbringen zu können, die wie z. B. die Theodolite zwischen ihren Fernrohrträgern nur einen flachen Raum hergeben können. Auch liegt der Gedanke nahe, dass bei dem Zuschmelzen des Glaskörpers der Schliff des Deckelglases wieder ungleich würde und die Libelle infolgedessen nicht mehr die verlangte Regelmässigkeit des Schliffes und sich daraus ergebende Genauigkeit besässe. Unregelmässigkeiten im Schliff am Umfang des Deckelglases sind zwar un-

[1]) Siehe diese Zeitschr. 1904 S. 699 und Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1904 S. 362. Ehrhardt, Schmiedefeld, fertigt ebenfalls derartige Dosenlibellen an, s. Der Mechaniker 1909 S. 29.

bedenklich; denn die Libellenblase kann sich nicht so stark vergrössern, dass ihr Rand bis an diese Unregelmässigkeiten heranreicht. Jedoch würden Unregelmässigkeiten in der Nähe der aufgezeichneten Kreise, deren Mittelpunkt als Normalpunkt angesehen wird, nicht ohne störenden Einfluss sein. Denn die Libellenblase verändert durch Temperatureinflüsse ihre Grösse, ihr Rand stellt sich infolgedessen an verschiedenen Stellen des Deckelglases ein. Bei erheblichen Unregelmässigkeiten im Schliff wäre demnach eine solche berichtigte Libelle nur für die bei der Berichtigung vorhandenen Blasengrösse streng genommen brauchbar.

Zur Entscheidung nun der Frage, ob die Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper den an sie gestellten Anforderungen zu genügen vermögen, wurden vom Verfasser im geodätischen Institut der landwirtschaftlichen Akademie Bonn Untersuchungen mit je 4 Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper und solchen älterer Form angestellt, deren Ergebnisse im Folgenden wiedergegeben werden sollen.

Zunächst mögen die Bezeichnungen und Grössenverhältnisse der untersuchten Dosenlibellen aufgeführt werden.

Tabelle 1.

Laufende Nr.	Bezeichnung bezw. zu Instrument gehörig	Durchmesser der Libelle: ohne Fassung mm	Durchmesser der Libelle: mit Fassung mm	Höhe der Libelle: ohne Füllansatz bezw. ohne Schraube mm	Höhe der Libelle: mit Füllansatz bezw. mit Schraube mm	Durchmesser der aufgezeichneten Kreise mm	Durchmesser der Blase bei Zimmertemperatur von ca. 16° C. mm
	Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper.						
1	Ehrhardt weiss ungefasst . .	21	—	9,0	12,8	4,6 u. 10,5	4,5
2	Ehrhardt farbig ungefasst . .	21	—	9,6	13,8	5,0 u. 10,7	5,0
3	Mollenkopf zu Rosenberg 1281	24	42	—	ca. 20	4,8 u. 10,0	8,2
4	Mollenkopf schwarz ungef.	30	—	14,4	19,5	6,9 u. 12,5	8,5
	Dosenlibelle älterer Form.						
5	zu Wolz 2745 .	28	45	12,6	14,8	6,5 u. 9,3	9,2
6	z. Rosenberg 1365	30	48,5	12,8	16,2	6,4 u. 15,4	8,7
7	zu Fennel 6032 .	30	47	10,8	12,4	6,2	11,4
8	zu Wolz 2930 .	28	42	13,7	15	5,8 u. 11,0	17,5

Die Untersuchungen über die Genauigkeit der Lotrechtstellung einer Stehachse mit Hilfe der aufgeführten Dosenlibellen geschahen in der Weise,

wie sie von Geheimrat Vogler in seinen geodätischen Uebungen II. Teil, 2. Aufl. 1901, S. 301 ff. angegeben ist.

Hiernach wird die betr. Dosenlibelle mit der Stehachse eines Nivelliers verbunden, dessen in bezug auf die Stehachse berichtigte Röhrenlibelle eine Stehachsenneigung gegen das Erdlot in zwei zueinander winkelrechten Lagen zu bestimmen gestattet. Da die Röhrenlibelle niemals vollständig berichtigt werden kann, wird jedesmal der Spielpunkt in bezug auf die Stehachse aus den Ablesungen in den um 180° verschiedenen Lagen der Röhrenlibelle ermittelt. Die Differenz der Ablesungen selbst gegen den Spielpunkt gibt die Komponente x der Stehachsenneigung gegen das Erdlot in der einen zufällig gewählten Richtung, ebenso die Komponente y in der dazu winkelrechten Richtung, so dass nun die Stehachsenneigung φ selbst berechnet werden kann. Diese ist, da die Winkel klein sind, $\varphi = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Die Dosenlibelle wird zunächst berichtigt, d. h. zum Einspielen gebracht, wenn vorher die Stehachse mit der Röhrenlibelle lotrecht gestellt worden ist. Zur Feststellung der Genauigkeit, mit der die Stehachse durch die Dosenlibelle lotrecht gestellt werden kann, wird die Stehachse durch Einspielenlassen der Dosenlibelle mit den Fussstellschrauben des Nivelliers wiederholt aufgerichtet, und ihre Neigungen gegen das Erdlot werden, wie beschrieben, berechnet. Fasst man die so erhaltenen Werte φ als wahre zufällige Fehler auf, so erhält man als Genauigkeitsgrad für die Lotrechtstellung der Stehachse mit der Dosenlibelle den mittleren Fehler

$m = \sqrt{\frac{[\varphi\varphi]}{n}}$ bei n Bestimmungen.

Dieser Wert gibt aber im allgemeinen nur die Genauigkeit wieder, mit der die Stehachse durch die Dosenlibelle in der Verbindung, in der sie sich während des Versuchs befunden hat, aufgerichtet wird. Trotz sorgfältigster Berichtigung aber wird die Normale im Normalpunkt, die Hauptnormale, wie dies sein müsste, niemals parallel der Stehachse sein, sondern stets einen Winkel mit ihr bilden. Man hat daher bei dieser Genauigkeitsuntersuchung zwei verschiedene Fragen zu unterscheiden: 1. Wie genau kann man eine Dosenlibelle mit den Fussstellschrauben des betr. Instruments zum Einspielen bringen? und 2. Wie genau kann man mit der Dosenlibelle eine Stehachse ins Erdlot bringen? Beide Genauigkeiten sind verschieden wegen des Konvergenzwinkels zwischen der Hauptnormalen der Dosenlibelle und der Stehachse; dieser Winkel wird in der Regel einen höheren Betrag haben als der Fehler, mit dem die Libellenblase mit Hilfe der Fussstellschrauben zum Einspielen gebracht wird, einmal wegen der kürzeren Hebelwirkung und einer ungleichmässigeren Schraubenwirkung der Berichtigungsschräubchen, sowie infolge sich allmählich auslösender Federspannungen. Grösse des Konvergenzwinkels und Azimut der ihn ent-

haltenden Ebene gegen die Lagen, in denen die Ablesungen an der Röhrenlibelle stattgefunden haben, werden bestimmt durch die Mittel X und Y der einzelnen Komponentenwerte x_i und y_i, seine Grösse nach $Z = \sqrt{X^2 + Y^2}$, das Azimut nach $tg\,\alpha = \frac{Y}{X}$, wobei natürlich die Lage als x-Achse gedacht ist, auf die sich die Vorzeichen von X und Y beziehen.

Der mittlere Fehler $\mathfrak{m}$, um den die Hauptnormale der Dosenlibelle beim Einspielenlassen vom Erdlot und mit ihr die Stehachse aus der durch den Konvergenzwinkel und sein Azimut festgelegten Richtung abweichen kann, berechnet sich wie der Punktfehler beim trigonometrischen Einschneiden zu $\mathfrak{m} = \sqrt{\frac{[\xi\xi] + [\eta\eta]}{n-1}}$, wenn ξ und η die Abweichungen der Einzelwerte x_i und y_i von ihren Mitteln X und Y bedeuten. Der Fehler, mit dem die Stehachse lotrecht gestellt werden kann, zerfällt also in den konstanten Fehler Z mit den Komponenten X und Y und in einen unregelmässigen Fehler, dessen Grösse durch $\mathfrak{m}$ mit den Komponenten m_x und m_y veranschaulicht wird. Die Sonderung beider Fehler ist nötig, wenn man, wie im vorliegenden Fall, die Genauigkeiten verschiedener Dosenlibellen vergleichen will, oder wenn man die Grenzen feststellen will, innerhalb deren die Stehachse vom Erdlot abweichen kann.

Die Untersuchung der Dosenlibellen geschah auf einer steinernen Fensterbank im Instrumentensaal des geodätischen Instituts bei guter Beleuchtung; der Blick konnte beim Einstellen der Libellenblase winkelrecht und in günstiger Sehweite auf die Libellenoberfläche fallen, was sich nicht immer bei Libellen, die an Instrumenten angebracht sind, erzielen lassen wird; die Einstellung der Blase auf den Normalpunkt konnte also immer mit grosser Schärfe erfolgen. Jede Dosenlibelle wurde für die Untersuchung mit der Stehachse eines Feinnivelliers von Bamberg, dessen Röhrenlibelle eine Angabe von 8,8″ hat, dadurch verbunden, dass sie auf einer an dem Instrument sich seitlich befindenden Dosenlibelle mittelst Wachs fest aufgeklebt wurde. Die Stehachse des Nivelliers wurde sodann mit der Röhrenlibelle scharf lotrecht gestellt und die Dosenlibelle mittelst der Justierschräubchen zum Einspielen gebracht. Nachdem einige Zeit verflossen war, damit sowohl Spannungen im Wachs wie in den Justierschräubchen und Federn sich auslösen konnten, wurde die Berichtigung nochmals geprüft und, wenn sie sich erhalten hatte, die oben beschriebene Untersuchungsreihe vorgenommen. Es wurde darauf geachtet, dass jede Lage des Nivelliers immer genau die einmal gewählte Richtung hatte und beide winkelrecht zueinander standen, damit die Komponenten möglichst rein erhalten würden. Die Ablesungen geschahen immer genau in derselben Reihenfolge, damit keine Verwechselung der Lagen und sich daraus ergebenden Vertausches der Komponentenvorzeichen eintrat. Jede Unter-

Tabelle 2.

Dosenlibelle Nr. 1. Ehrhardt weiss.

Lfde Nr.	Süd-Nord und umgekehrt: Obj.	Okul.	Summe	Mittel Summe	Spielpunkt x	West-Ost und umgekehrt: Obj.	Okul.	Summe	Mittel Summe	Spielpunkt y	x^2 y^2	ξ η	$\xi\,\xi$ $\eta\,\eta$
1	76	304	380	190	195	92	318	410	205	192	25	−14	196
	85	314	399	200	− 5	67	294	361	180	+ 12	144	+ 23	529
				390					385				
2	87	315	402	201	192	84	310	394	197	196	64	− 1	1
	70	298	368	184	+ 8	75	313	388	194	+ 2	4	+ 13	169
				385					391				
3	52	280	332	166	192	81	309	390	195	194	676	− 35	1225
	103	333	436	218	− 26	79	307	386	193	+ 1	1	+ 12	144
				384					388				
4	124	353	477	238	194	69	297	366	183	194	2304	+ 39	1521
	32	260	292	146	+ 48	92	317	409	204	− 10	100	+ 1	1
				384					387				
5	56	284	340	170	194	48	276	324	162	194	529	− 32	1024
	103	331	434	217	− 23	112	340	452	226	− 32	1024	− 21	441
				387					388				
6	92	320	412	206	191	85	313	398	199	194	225	+ 6	36
	63	290	353	176	+ 15	76	304	380	190	+ 4	16	+ 15	225
				382					389				
7	90	318	408	204	194	40	268	308	154	194	100	+ 1	1
	70	298	368	184	+ 10	117	345	462	231	− 37	1369	− 26	676
				388					385				
8	92	320	412	206	191	75	303	378	189	195	225	+ 6	36
	63	290	353	176	+ 15	87	315	402	201	− 6	36	+ 5	25
				382					390				
9	96	323	419	210	192	47	274	321	160	195	324	+ 9	81
	60	287	347	174	+ 18	116	344	460	230	− 35	1225	− 24	576
				384					390				
10	97	324	421	210	192	60	287	347	174	192	324	+ 9	81
	60	287	347	274	+ 18	97	323	420	210	− 18	324	− 7	49
				384					384				
11	103	330	433	216	191	92	319	411	206	192	625	+ 16	256
	58	280	333	166	+ 25	68	295	363	182	+ 10	100	+ 21	441
				382					388				
12	82	310	392	196	194	61	288	349	174	192	9	− 6	36
	77	305	382	191	+ 3	97	324	421	210	− 18	324	− 7	49
				387					384				
	1886	6854	9240	2206	2310	1917	7883	9300	2451	2324	10093	− 2	7819
					+106					−127		+ 5	
				Mittel + 9					Mittel − 11				

suchungsreihe bestand aus 12 Einzelbeobachtungen. Diese für sämtliche Dosenlibellen anzugeben, würde zu weit führen. Tabelle 2 enthält daher nur die Ergebnisse für „Nr. 1. Ehrhardt weiss“ und ihre weitere Verwertung für die Berechnung der mittleren Fehler.

Die Ablesungen sind in Zehnteln der Strichabstände der Röhrenlibelle genommen, x_i und y_i stets als Differenz zwischen Spielpunkt und Mittel jeder zweiten Zeile gebildet. Um den Unterschied zwischen den beiden oben beschriebenen Berechnungsarten des mittleren Fehlers, mit dem die Stehachse aufgerichtet werden kann, zu zeigen, sind einmal die Ausschläge der Röhrenlibelle als wahre zufällige Fehler aufgefasst ohne Rücksicht auf eine etwa vorhandene Konvergenz zwischen Hauptnormale der Dosenlibelle und Stehachse; ein zweites Mal ist diese berechnet worden und mit Rücksicht auf sie die Fehlerberechnung durchgeführt. Im ersteren Fall ist der mittlere Fehler für die Lotrechtstellung der Stehachse

$$m = \sqrt{\frac{[\varphi\varphi]}{n}} = \sqrt{\frac{[x^2 + y^2]}{n}} = \pm 29 \text{ Zehntel} = \pm 26'';$$

im zweiten Fall ist der Konvergenzwinkel:

$$Z = \sqrt{X^2 + Y^2} = 12'' \pm 7''$$

und der mittlere Fehler für das Einspielenlassen der Dosenlibelle

$$m = \pm 24''.$$

Die Berichtigung der Dosenlibelle ist hier also gerade gut geglückt, der Konvergenzwinkel so klein, dass sein mittlerer Fehler fast an ihn heranreicht. Wenn man den mittl. Fehler als Durchschnittsmass für den wahren Fehler nimmt, so sind die Grenzen im ersteren Fall 0 und 26″, im zweiten Fall 0 und 36″ (12 + 24″), um die die Stehachse vom Lot abweichen kann.

Wollte man ermitteln, mit welcher Genauigkeit man die Hauptnormale der Dosenlibelle parallel der Stehachse bei der Berichtigung machen kann, so müssten die bei mehrfachen Berichtigungen übrig bleibenden Konvergenzwinkel durch gleiche Versuchsreihen bestimmt werden.

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse für sämtliche Libellen zusammengestellt.

Zum Vergleich der Genauigkeiten der beiden Libellenformen muss man Spalte 5 heranziehen; aus ihnen ergibt sich, dass die Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper bezüglich der Lotrechtstellung einer Stehachse den Dosenlibellen älterer Form nicht nachstehen, und dass sie ebenso wie die Dosenlibellen älterer Form durchaus den Forderungen genügen, die man an sie zu stellen pflegt. Jedoch gilt dies für die Lotrechtstellung der Stehachse mit Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper vorläufig nur mit der Einschränkung, dass die Blasengrösse sich infolge Temperaturänderung nicht wesentlich ändert.

Tabelle 3.

Lfde Nr.	Bezeichnung	Mittlerer Fehler $m = \sqrt{\frac{[\varphi\varphi]}{n}}$	Konvergenzwinkel Z	Mittl. Fehler $m = \sqrt{\frac{[\xi\xi + \eta\eta]}{n-1}}$	Grenzen der Stehachsenneigung $Z \pm m$
1	2	3	4	5	6
	Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper.				
1	Ehrhardt weiss . . .	26	12	24	0 u. 36
2	Ehrhardt farbig . . .	31	25	19	6 u. 44
3	Mollenkopf zu Rosenberg 1281	36	31	20	11 u. 51
4	Mollenkopf schwarz . .	46	42	19	23 u. 61
	Dosenlibellen älterer Form.				
5	zu Wolz 2745	45	21	41	0 u. 62
6	zu Rosenberg 1365 . .	27	22	17	5 u. 39
7	zu Fennel 6032 . . .	21	11	19	0 u. 30
8	zu Wolz 2930	63	55	32	23 u. 87

Um auch ein Urteil über diese Frage zu erlangen, wurden sämtliche Dosenlibellen noch einer weiteren Untersuchung unterworfen. Zu diesem Zweck wurden auf ihre Deckelgläser in beliebiger Richtung mit Millimeterteilung versehene Papierstreifen geklebt, jedoch so, dass der Ableserand durch den Normalpunkt der Libelle ging. Jede Dosenlibelle wurde nun auf den Y-förmigen Haltern eines Libellenprüfers so befestigt, dass die Libelle bei einer mittleren Lage des Längsbalkens einspielte und der Millimetermassstab zu ihm parallel war, die Libelle also bei einer Hebung oder Senkung des Balkens an dem Massstab entlanglief. Durch Drehung der Schraube des Libellenprüfers wurde die Libellenachse um bekannte Winkel gedreht und die Blasenstellung durch Ablesung ihrer Randstücke bestimmt. Um die wegen der Dicke der Deckelgläser starke Parallaxe möglichst herabzudrücken, geschahen die Ablesungen mittelst einer abgeblendeten Lupe, die in einem Halter befestigt war und mit sich selbst parallel verschoben werden konnte, so dass die Richtung der Lupenachse zur Libelle, abgesehen von der kleinen Winkeländerung durch die Schraubenumdrehungen, immer die gleiche blieb. Die Lupe wurde auf die Blase stets so eingestellt, dass Gesichtsfeld und Blase konzentrische Kreise bildeten. Auf diese Weise konnte die Kreisform der Libellenblase kontrolliert werden, und es mag schon hier erwähnt werden, dass irgend welche Verzerrungen der Blasenform bei den Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper ebensowenig zu bemerken waren wie bei den gewöhnlichen Libellen. Es wurde nun der Rand der Blase nach jeder Schraubenumdrehung (bei Wolz 2745 nach je 2 Umdrehungen), die einen Wert von 237″ hat, am Massstab be-

stimmt; der ersten Beobachtungsreihe folgte sofort eine zweite. Tabelle 4 gibt für die Dosenlibelle „Ehrhardt weiss" die Ergebnisse an.

Tabelle 4.

Schraubenabl.	Ablesungen I				Ablesungen II				Δ_1	Δ_2	$\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}$	[illegible]
	links	rechts	Summe	Mittel	links	rechts	Summe	Mittel				
40	3,10	7,75	10,85	5,42	3,20	8,00	11,20	5,60	0,98	0,90	0,94	[illegible]
39	4,10	8,70	12,80	6,40	4,05	8,95	13,00	6,50	1,02	1,08	1,05	[illegible]
38	5,25	9,60	14,85	7,42	5,20	9,95	15,15	7,58	1,63	1,44	1,54	[illegible]
37	6,80	11,30	18,10	9,05	6,65	11,40	18,05	9,02	1,03	1,16	1,10	[illegible]
36	7,80	12,35	20,15	10,08	7,85	12,50	20,35	10,18	1,30	1,34	1,32	[illegible]
35	9,10	13,65	22,75	11,38	9 20	13,85	23,05	11,52	1,47	1,36	1,42	[illegible]
34	10,65	15,05	25,70	12,85	10,40	15,35	25,75	12,88	1,37	1,47	1,42	[illegible]
33	12,10	16,35	28,45	14,22	12,15	16,55	28,70	14 35	1,28	1,43	1,36	[illegible]
32	13,40	17,60	31,00	15,50	13,55	18,00	31,55	15,78	1,48	1,42	1,45	[illegible]
31	14,80	19,15	33,95	16,98	14,95	19,45	34,40	17,20				
	87,10	131,50	218,60	109,30	87,20	134,00	221,20	110,61	11,56	11,60	11,60	[illegible]

In der letzten Spalte stehen die zu der vorletzten Spalte zugehörigen Krümmungshalbmesser in Metern, die, wenn sie auch unter dem Einfluss der aus den Verschiedenheiten von Δ_1 und Δ_2 ersichtlichen Ablesefehler und den Ungenauigkeiten der Millimeterteilung stehen, so doch einen Einblick in die Unregelmässigkeiten des Schliffs der Libelle gewähren. Wie weit aber die Aenderungen in der Krümmung der Libelle auf ihre Genauigkeit Einfluss haben, davon kann man sich aus den Werten r kein Bild machen. Man könnte den Versuch machen (was auch geschehen ist), einen Querschnitt der Dosenlibelle auf Grund der gewonnenen Differenzenmittel $\frac{\Delta_1 + \Delta_2}{2}$ herzustellen. Da jedoch die Ordinaten wegen ihrer Kürze in bedeutend vergrössertem Massstab gezeichnet werden müssen, so erhält der Querschnitt statt Kreisform eine Ellipsenform und gewährt, selbst wenn ein Vergleichskreis von mittlerem Halbmesser r in gleichem Massstabsverhältnis in dieselbe Figur eingezeichnet wird, nicht die gewünschte Einsicht.

Nachdem in Tabelle 5 auch für sämtliche untersuchten Dosenlibellen die verschiedenen Krümmungshalbmesser in Metern, wie sie den Werten der letzten Spalte in Tabelle 4 entsprechen, wiedergegeben sind, und ohne weiteres zu ersehen ist, dass der Schliff der älteren Dosenlibellen viel regelmässiger ist als bei den Libellen aus einem Glaskörper, soll auf Grund rein theoretischer Ueberlegungen versucht werden, festzustellen, um wieviel im ungünstigsten Fall durch Vergrösserung der Libellenblase ihr Mittelpunkt bei lotrechter Libellenachse sich vom Normalpunkt, auf den sie berichtigt ist, entfernen kann, bezw. wie gross die Neigung der Libellenachse gegen das

Tabelle 5.

Dosenlibellen aus einem Glaskörper				Dosenlibellen älterer Form			
Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8
0,82	0,87	0,44	0,35	0,25	0,84	0,81	0,49
0,92	1,46	0,44	0,33	0,24	0,59	0,81	0,49
1,34	1,22	0,56	0,38	0,20	0,71	0,92	0,44
0,96	0,92	0‘56	0,41	0,24	0,72	1,05	0,47
1,15	1,01	0,66	0,36	0,24	0,66	0,84	0,43
1,24	0,73	0,58	0,47	0,24	0,64	0,83	0,41
1,24	1,33	0,50	0,70	0,26	0,71	0,98	0,40
1,18	1,50	0,52	0,50	0,22	0,61	1,00	0,41
1,26	1,59	0,56	0,79	0,22	0,78	0,55	0,41
		0,54	0,51	0,24	0,71	0,99	0,44
		0,51	0,44	0,22	0,67		0,50
		0,43	0,67	0,24	0,61		
		0,48	0,67	0,24	0,76		
			0,61	0,24	0,54		
			0,53		0,80		
			0,49		0,64		
			0,34		0,65		
			0,40		0,72		
			0,34				
			0,42				
Mittel 1,12	Mittel 1,18	Mittel 0,52	Mittel 0,49	Mittel 0,24	Mittel 0,75	Mittel 0,88	Mittel 0,44

Erdlot wird, wenn man die Libelle auf den Normalpunkt einspielen lässt. Zu dem Zweck mag folgendes angenommen werden.

In einer bestimmten Richtung bildet der Querschnitt der Libelle einen Korbbogen, wie Fig. 1 zeigt, dessen Halbmesser in der einen Hälfte bedeutend grösser sein mag als in der anderen. S sei der Punkt, in dem beide Teile zusammenstossen, N der Normalpunkt, $AC = s_1 + s_2$ und $DH = s_3 + s_4$ seien die Durchmesser der Libellenblase bei verschiedenen Temperaturen, der Mittelpunkt von AC sei F_1, von DH sei F_2. Bei der Berichtigung ist die Libellenachse so gerichtet worden, dass bei lotrechtem SM die Libellenblase stets bei der Daraufsicht N zum Mittelpunkt hat,

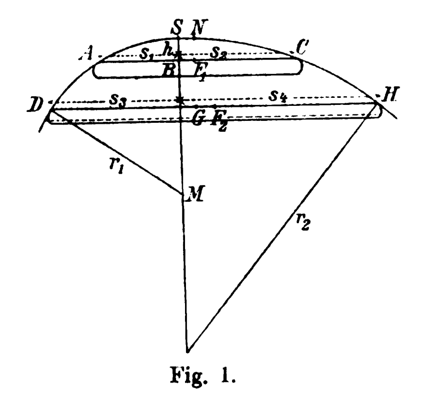


Fig. 1.

also N lotrecht über F_1 liegt. Es handelt sich mithin bei einer Blasenvergrösserung um den Betrag, um den der Mittelpunkt der vergrösserten

Blase F_2 aus dem Lot NF_1 herausrückt, also um GF_2. Nun ist mit den Bezeichnungen der Figur:

$$h = \frac{s_1^2}{2r_1} = \frac{s_2^2}{2r_2},$$

da h gegenüber r_1 und r_2 klein ist, also

$$\frac{s_2}{s_1} = \frac{\sqrt{r_2}}{\sqrt{r_1}} \quad \text{und}$$

$$s_2 - s_1 = (s_1 + s_2) \cdot \frac{\sqrt{r_2} - \sqrt{r_1}}{\sqrt{r_2} + \sqrt{r_1}} = (s_1 + s_2) \cdot \frac{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} - 1}{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} + 1}$$

und entsprechend:

$$s_4 - s_3 = (s_3 + s_4) \cdot \frac{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} - 1}{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} + 1}.$$

Die lineare Verschiebung des Blasenmittelpunktes ist:

$$GF = \frac{s_4 - s_3}{2} - \frac{s_2 - s_1}{2}$$

$$= \frac{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} - 1}{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} + 1} \cdot \frac{1}{2} \left\{ (s_3 + s_4) - (s_1 + s_2) \right\}$$

$$= \frac{1}{2} d \cdot \frac{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} - 1}{\sqrt{\frac{r_2}{r_1}} + 1},$$

wenn d die Aenderung des Blasendurchmessers bedeutet.

Für den sehr ungünstigen Fall $r_2 = 2r_1$, wie er höchst selten in solchem Umfang auftreten wird, wird die Verschiebung $^1/_{12}$ der Libellenvergrösserung. Um einen Anhalt über die Vergrösserung der Libellenblase durch Temperaturänderungen zu haben, wurden „Ehrhardt weiss“ und „Mollenkopf schwarz“ je einer Temperatur von 3° und 30° C. ausgesetzt und die Blasendurchmesser zu 5,3 mm bezw. 9,6 mm und 3,7 mm bezw. 7,4 mm gefunden. Die Blasenvergrösserungen sind mithin 0,8 mm und 1,2 mm gegenüber dem Blasendurchmesser bei einer Zimmertemperatur von 16°, die bei der Berichtigung geherrscht hat. Läge eine Dosenlibelle mit dem erwähnten Korbbogenschliff und von ähnlichen Verhältnissen wie bei „Mollenkopf schwarz“ vor, so wäre die Verschiebung des Blasenmittelpunkts bei unveränderter Achsenstellung der Libelle $\frac{1,2}{12} = 0,1$ mm $= 42''$, also eine Grösse, die, unter Annahme der ungünstigsten Verhältnisse gerechnet, von demselben Betrage ist wie der Fehler, der etwa noch beim Berichtigen der Dosenlibelle übrig bleibt.

Zum Schluss mag noch eine Zusammenstellung aller Grössenverhältnisse und Angaben gegeben werden, die auf die Lotrechtstellung einer Stehachse durch eine Dosenlibelle von Einfluss sind.

Der Fehler, mit dem eine Libellenachse lotrecht gestellt werden kann, einmal ausgedrückt als Winkel, ein zweitesmal als linearer Abstand des Blasenmittelpunktes vom Normalpunkt, lässt erkennen, wovon die Lotrechtstellung der Achse abhängt.

Tabelle 6.

Lfde Nr.	Bezeichnung	Durchmesser der aufgezeichneten Ringe	Durchmesser Blase	Ringfarbe	Krümmungshalbmesser	Einstellgenauigkeit	Mittl. Abstand d. Blase vom Normalpunkt
		mm	mm		m	"	mm
1	Ehrhardt weiss . .	4,6 u. 10,5	4,5	grau	1,12	± 24	± 0,15
2	Ehrhardt farbig . .	5,0 u. 10,7	5,0	schwarzgrau	1,18	± 19	± 0,11
3	Mollenkopf zu Rosenberg 1281	4,8 u. 10,0	8,2	grauschwarz	0,52	± 20	± 0,05
4	Mollenkopf schwarz .	6,9 u. 12,5	8,5	grau	0,49	± 19	± 0,05
5	zu Wolz 2745 . . .	6,5 u. 9,3	9,2	grau	0,24	± 41	± 0,05
6	zu Rosenberg 1365 .	6,4 u. 15,4	8,7	grauschwarz	0,75	± 17	± 0,06
7	zu Fennel 6032 . .	6,2	11,4	grau	0,88	± 19	± 0,08
8	zu Wolz 2930 . . .	5,8 u. 11,0	17,5	grau	0,44	± 32	± 0,07

Aus den Winkelmassen ersieht man, dass, wie zu erwarten ist, der Krümmungshalbmesser in erster Linie eine Rolle spielt, und dass die Genauigkeit mit der Grösse des Krümmungshalbmessers wächst. Die linearen Abstände zeigen, dass die Libellenblase am schärfsten zum Einspielen gebracht werden kann, wenn die Halbmesser des aufgezeichneten Kreises (Ringes) und der Blase um etwa 0,5 bis 1,0 mm verschieden sind, so dass die beiden Umringe scharf voneinander getrennt sind, aber doch nicht zu weit voneinander abstehen. Wird der Zwischenraum grösser, so wächst die Ungenauigkeit, und dasselbe geschieht, wenn sie sich teilweise überdecken. Und namentlich, wenn die Farbe des Einstellkreises sich von der des Blasenrandes nur schwach abhebt, sinkt die Einstellsicherheit herab.

Aus den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen ergibt sich nochmals kurz zusammengefasst folgendes:

Die Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper genügen bezüglich ihrer Genauigkeit vollkommen den Anforderungen, die an sie gestellt werden, da jene nicht allein in erster Linie von einem vollkommen gleichmässigen Schliff, sondern auch vom Krümmungshalbmesser und dem

Grössenverhältnis des aufgezeichneten Kreises und der Blase abhängt, das gerade bei der neuen Dosenlibelle bis auf schwankende Aenderungen durch die Temperatureinflüsse ein für allemal geeignet festgelegt werden kann, während bei den Dosenlibellen älterer Form die Libellenblase infolge Verdampfens der Füllflüssigkeit einen immer grösser werdenden Durchmesser bis zur Unbrauchbarkeit der Libelle annehmen kann. Aus letzterem Grunde sind daher die Dosenlibellen aus einem einzigen Glaskörper den Dosenlibellen älterer Form unbedingt vorzuziehen.

Bonn, im Oktober 1910. *Samel*,
Kgl. Landmesser u. Ass. f. Geodäsie
an d. landw. Akademie Bonn.

Bücherschau.

E. Hammer, Zweites Astronomisches Nivellement durch Württemberg im Meridian 8° 33′ östlich von Greenwich. Autographiert. Stuttgart 1909.

Während seiner Tätigkeit als württembergischer Kommissar für die Internationale Erdmessung fasste Professor Hammer den Plan, die Lotabweichungen in der geographischen Breite längs mehrerer Meridiane in Württemberg nach dem von Helmert eingeführten Verfahren des Astronomischen Nivellements zu bestimmen. Diese Methode besteht darin, dass für eine Reihe von Punkten eines Meridians die geographische Breite auf astronomischem Wege möglichst genau bestimmt wird, während aus geodätischen Triangulationen die Abstände dieser Punkte zu entnehmen sind. Wird für einen der Punkte die Lotabweichung gleich Null angenommen, oder ist ihr Wert aus andern Erdmessungsarbeiten bekannt, so kann man aus den Entfernungen mit Hilfe der Konstanten des Erdellipsoids die ellipsoidischen Breiten aller Stationen berechnen. Die Unterschiede dieser berechneten Breiten gegen die astronomischen Breiten geben die Lotabweichungen. Da durch die ellipsoidischen Breiten die Lotrichtungen des Ellipsoids und durch die astronomischen Breiten die Lotrichtungen des Geoids bekannt sind, so kann man auch den Verlauf des Geoids gegenüber dem Ellipsoid graphisch darstellen und erhält auf diese Weise das Profil des Geoids längs des betreffenden Meridians.

Prof. Hammer plante im ganzen vier astronomische Nivellements mit je 30′ Längenunterschied. Das erste, das ungefähr auf dem Meridian 9° 4′ östlich von Greenwich verläuft, wurde in den Jahren 1897/1898 bearbeitet und 1901 veröffentlicht.

Ein zweites Nivellement wurde in den Jahren 1902/1903 für den Meridian 8° 33′ östl. v. Gr. bearbeitet; hierauf trat jedoch in der weiteren Verfolgung des Hammerschen Programms eine Störung ein, indem Prof.

Hammer sein Amt als Erdmessungskommissar in Rücksicht auf andere dienstliche Arbeiten niederlegte. In der vorliegenden Veröffentlichung sind die Messungs- und Berechnungsarbeiten sowie die Resultate des zweiten astronomischen Nivellements behandelt.

Die Bestimmung der astronomischen Breite der 8 Stationen erfolgte nach der Methode der Zirkummeridianzenitdistanzen mit Hilfe eines Breithauptschen Universalinstruments mit einem Höhenkreise von 21 cm Durchmesser und einer Höhenkreislibelle von 2,9″ Angabe. Die mittleren Fehler der astronomischen Breiten schwanken zwischen ± 0,14″ und ± 0,39″.

Für die Ermittlung der ellipsoidischen Breiten wurden die rechtwinkligen Koordinaten der württembergischen Landesvermessung zugrunde gelegt, für deren Nullpunkt Tübingen die von Bohnenberger gemessene geographische Breite festgehalten wurde. Eine besondere Diskussion schloss sich an die Orientierung des württembergischen Dreiecksnetzes, für die Bohnenberger in den Jahren 1792 und 1796 Azimutmessungen mit einem vierzölligen Sextanten ausführte. Für die vorliegenden Berechnungen wurde eine Korrektion der alten Orientierung aus neuen auf verschiedenen Punkten ausgeführten Azimutmessungen ermittelt.

Die Lotabweichungen erreichen nach den vorliegenden Untersuchungen nur sehr geringe Beträge; auf der südlichsten Station ist die Lotabweichung gleich — 2,0″, während nach Norden hin mit gewissen Schwankungen ein allmähliches Ansteigen bis zu + 4,4″ festgestellt wird. Hieraus ergibt sich weiter, dass die Höhe des Geoids über dem Ellipsoid auf der vorliegenden Meridianstrecke um rund 0,4 m abnimmt. Da nach den allgemeinen Untersuchungen von Helmert dem Nullpunkt Tübingen im zentraleuropäischen Lotabweichungssystem eine meridionale Lotabweichung von + 0,8″ zukommt, so ist dieser Betrag zu allen berechneten Lotabweichungen hinzuzufügen. Es entspricht dies einer Drehung des Ellipsoids um 0,8″ gegen das Geoid, infolgedessen geht der obige Betrag von 0,4 m in 0,8 m über. Jedenfalls scheint erwiesen zu sein, dass das Geoidprofil nach Süden hin ansteigt, was auch den sichtbaren Massen der Erdoberfläche (Schwarzwald) entspricht.

Im Anschluss hieran wird auch noch das Geoidprofil für das erste astronomische Nivellement berechnet; hier zeigen sich nach Hinzufügung des Betrages + 0,8″ nur geringfügige Abweichungen des Geoids vom Ellipsoid.

Hiermit ist die eigentliche Bearbeitung des astronomischen Nivellements beendet; es folgen noch zwei Breitenmessungen in Stuttgart und in Tübingen, erstere, um auch für Stuttgart die meridionale Komponente der Lotabweichung bestimmen zu können, letztere, um die Bohnenbergerschen, um mehr als 100 Jahre zurückliegenden Messungen nachzuprüfen. Es ergab sich hieraus, dass die Bohnenbergersche Breite um 0,6″ zu verkleinern

ist, welche Grösse demnach von allen ellipsoidischen Breiten abzuziehen wäre. Für die beiden astronomischen Nivellements hat dies zur Folge, dass die berechneten Lotabweichungen um 0,6″ zu vergrössern sind.

Den Schluss des Werkes bilden graphische Darstellungen der Lotabweichungen und der Geoidprofile.

Es ist zu bedauern, dass vorläufig keine Aussicht auf weitere Durchführung des Hammerschen Programms vorhanden ist. Die Bearbeitung der noch fehlenden beiden astronomischen Nivellements und die Verbindung aller vier Nivellements durch geeignete Azimutmessungen würde einen wertvollen Beitrag zum Studium der Geoidgestalt liefern. *Eggert.*

Der Wasserbau. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von S. Deutsch, staatlich geprüfter Ingenieur, Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule zu Münster i. W. Zwei Bände mit zusammen 353 Textabbildungen und 69 Tafeln. Leipzig 1906. Verlag von Bernh. Friedr. Voigt. Preis jedes Bandes Mk. 6, gebunden Mk. 7,50.

Das vorliegende Werk bildet die ersten zwei Teile zum „Handbuch buch des Bauingenieurs“, das von Bauschuldirektor R. Schöler-Zerbst unter Mitwirkung verschiedener Fachmänner herausgegeben wird und gleicherweise für die Schule und den praktischen Gebrauch bearbeitet ist. Ihr reicher Inhalt und die kurze, präzise Darstellung lassen es angezeigt erscheinen, die Aufmerksamkeit auch weiterer, kulturtechnischer Kreise auf die Schrift zu lenken.

Der Verfasser hat es verstanden, den zu behandelnden Stoff in einfacher Form zum Ausdruck zu bringen und das Interesse und Verständnis für die Lösung wasserbautechnischer Fragen in anregender Weise zu wecken. Dies wird nicht zum wenigsten dadurch erreicht, dass dem Texte eine überaus grosse Anzahl Abbildungen und viele durchgearbeitete kleinere Projekte beigegeben sind. Erstere in der Erkenntnis, dass es zumeist unmöglich ist, den Vorgang auf dem Ingenieurgebiete klar zu machen, ohne zum Zeichenstifte zu greifen, letztere aus dem Grunde, weil erst durch ein vollständiges Projekt, und nicht durch ein herausgerissenes Stück aus demselben oder durch Einzelheiten, eine klare Beurteilung des Bauwerkes erwächst. Was das Werk besonders wertvoll macht, ist der Umstand, dass die vorgelegten Projekte, wie aus dem Vorworte hervorgeht, sich an wirkliche Bauausführungen aus der vieljährigen praktischen Tätigkeit des Verfassers anlehnen.

Der umfangreiche Stoff ist in natürlicher Folge aufgebaut und in 22 Kapiteln auf zwei Bände verteilt.

Der erste Band enthält im 1. Kapitel die Grundbegriffe und Gesetze der Hydrostatik. Beginnend mit der Eigenschaft kommunizierender

Gefässe werden nacheinander behandelt: Der Druck der Flüssigkeit auf die Gefässwände, die Grösse des Boden- und Seitendruckes, der Gewichtsverlust fester Körper in Flüssigkeiten, das Schwimmen fester Körper auf dem Wasser, die Wirkung der Wassermasse durch ihr Gewicht und hierbei die Erklärung der Pferdekraft; jeder Abschnitt von erläuternden, durchgerechneten Beispielen begleitet.

Das 2. Kapitel beschäftigt sich mit dem Wasser. Seine allgemeinen Eigenschaften, sein Verhalten zur Luft, die verschiedenen Aggregatzustände und deren Bedeutung für den Wasserbau, der Kreislauf des Wassers, die Niederschläge und ihre Messung, die Versickerung und Verdunstung werden in anschaulicher Weise und, soweit es nötig erscheint, mit ausreichenden Belägen vorgetragen. Mit einer interessanten Abhandlung über das Grundwasser und über die Feststellung der Höhe des Grundwasserspiegels wird unter Angabe der hierzu erforderlichen Werkzeuge das 2. Kapitel geschlossen.

In dem folgenden 3. Kapitel hat der Verfasser den Binnengewässern einen breiten Raum gewidmet. Gemäss der gegebenen Einteilung in stehende und fliessende und beide wiederum in natürliche und künstliche Gewässer werden die wichtigsten Kategorien in entsprechender Beschreibung aufgeführt.

Dem Abschnitte über stehende natürliche Binnengewässer, zu denen Sümpfe, Teiche, Binnenseen usw. zu rechnen sind, folgen die stehenden künstlichen, die Talsperren oder Stauweiher und die sogenannten Seitenreservoire. Der Zweck und Nutzen derartiger Bauten, die Auswahl ihrer Lage, die Art ihrer Ausführung und das zur Verwendung kommende Bau- und Bindematerial werden unter Beifügung verschiedener Abbildungen, darunter der Schiessrothried-Weiher im Elsass und die Bever-Talsperre (Rheinland), näher erläutert.

Die nächsten zwei Abschnitte über fliessende natürliche und fliessende künstliche Gewässer werden durch das beiden Gemeinsame eingeleitet. Die Grundrissform, das Quer- und Längenprofil, das Gefälle sind in ihrem Zusammenhange mit den zu ihrer Darstellung notwendigen geodätischen Arbeiten aufgeführt.

Den natürlichen Wasserläufen, zu denen die Bäche, Flüsse und Ströme zu rechnen sind, stehen die fliessenden künstlichen Gewässer gegenüber, unter denen nach ihrem Zwecke zu unterscheiden sind: Bewässerungs-, Entwässerungs-, Wasserversorgungs-, Werk- und Schiffahrtskanäle. Eine diesem Abschnitte beigefügte Karte der wichtigsten schiffbaren Gewässer des Deutschen Reichs unter Angabe der Tragfähigkeit der zur Fahrt zugelassenen Schiffe gibt ein anschauliches Bild von der Notwendigkeit einer graden Verbindung der im Osten und Westen unseres Vaterlandes vorhandenen zahlreichen Wasserstrassen.

Es folgt sodann die Art der Speisung der Wasserläufe, die Bestimmung der Abflussmengen auf Grund des Niederschlagsgebietes oder mit Hilfe der direkten Pegelbeobachtungen und Wassergeschwindigkeitsmessungen unter Beschreibung der hierfür erforderlichen Instrumente und der Berechnungsweisen. Auch die indirekte Methode, nach der aus dem Gefälle, der Fläche und der Beschaffenheit des Flussbettquerschnittes auf die mittlere Geschwindigkeit und daraus weiter auf die Wasserabflussmenge geschlossen werden kann, wird an den Formeln von Ganguillet und Kutter und nach den einfacheren Angaben von Bazin gezeigt. Der Verfasser schliesst das umfangreiche, überaus lehrreiche Kapitel mit der treffenden Bemerkung, dass die experimentelle Ermittelung der Wassermenge, wenn sie nur auf wirklichen gewissenhaft durchgeführten Messungen beruht, immer, auch bei minder vollkommener Operation, ungleich mehr Vertrauen verdient als jede rechnungsmässige Bestimmung.

Die drei nächsten Kapitel tragen die Ueberschrift: Der Flussbau, die Mittel zur Regelung der Flüsse, die eigentlichen Flussbauten mit ihren Quer- und Längsbauten.

Das Endziel des Wasserbaues, um den Kampf mit den oft ausschreitenden Wasserelementen siegreich durchzuführen, besteht in der Schaffung des Beharrungszustandes in dem Wesen der Flüsse, der die ewigen Veränderungen des Flussbettes beseitigt. Damit ist auch die Richtschnur gegeben, nach der Mittel und Wege zu suchen sind, um diesem Ziele nahe zu kommen. Auf 48 Seiten seiner Schrift bringt der Verfasser unter besonderer Berücksichtigung der Faschinenwerke die verschiedenen zu Gebote stehenden Hilfsmittel zur Sprache. In den Quer- und Längsbauten gibt er ein anschauliches Bild von den zahlreichen Möglichkeiten, mit denen die Gewalt des Wassers und deren Folgen zu bekämpfen sind. Unter den Längsbauten sind es besonders die Uferdeckwerke, die eine weitgehende Behandlung finden. Hierbei ist die von Prof. Möller vorgeschlagene Betonabdeckung bemerkenswert, die in Monierkonstruktion bei geringer Plattenstärke einen ganz bedeutenden Widerstand leistet. Schliesslich ist in einer besonderen Tafel eine Anzahl von Ufer- oder Kaimauern aus Beton- und Bruchsteinmauerwerk dargestellt, die die teuersten, aber dafür auch solidesten Uferdeckwerke geben.

Die künstlichen Einbauten zur Erzielung eines Staues für industrielle oder landwirtschaftliche Zwecke werden in einem besonderen Kapitel, dem „Wehrbau“, behandelt. Nach einer Einteilung der Wehre wird eine eingehende Erklärung der allgemein üblichen Formeln zur Bestimmung der Abflussmengen gebracht, um sodann zu den Konstruktionsarten überzugehen. Eine Fülle der verschiedensten Ausführungen veranschaulichen die im Texte verteilten Figuren und die auf besonderen Tafeln vollständig ausgearbeiteten Projekte. An das einfachste Holzwehr reihen sich Entwürfe für massive

Bauwerke, darunter Dammbalkenwehre, hölzerne und eiserne Nadelwehre, Tafelwehre, Klappenwehre usw., stets mit erläuternden Bemerkungen über ihre Konstruktionsteile und ihre Zweckmässigkeit versehen.

Der erste Band schliesst mit der Besprechung von Wasserstandsanzeigern, die in Betracht kommen, wenn das Anwachsen des Oberwasserstandes, besonders bei Wehranlagen, für das angrenzende Ufergelände gefahrbringend werden sollte.

Bevor wir zur Besprechung des zweiten Bandes übergehen, sei eine Anordnung hervorgehoben, die bei den Tafeln als äusserst zweckmässig aufgefallen ist. Der Verfasser hat bei einer grossen Anzahl seiner Projekte einen Lageplan des Bauwerkes und seiner nächsten Umgebung in ganz kleinem Massstabe beigefügt. Dadurch wird mit einem Blicke die gestellte Aufgabe erfasst und das Studium der Anlage vorteilhaft unterstützt. Wir würden gern sehen, wenn diese Anordnung bei einer neuen Auflage überall durchgeführt würde.

Der zweite Band beginnt mit der Entwicklung der Binnenschiffahrt in den wichtigsten Häfen Deutschlands während der letzten Jahrzehnte. Mit dem Hinweis, dass in Deutschland leider natürliche Wasserstrassen in der Richtung West—Ost gänzlich fehlen, geht der Verfasser zu den künstlichen Wasserstrassen oder Schiffahrtskanälen über und behandelt ihre Trassierung zunächst von allgemeinen Gesichtspunkten, um sodann die besondere Bearbeitung nachfolgen zu lassen. Es seien hier nur die Hauptabschnitte aufgezählt: Das Baulängenprofil, Krümmungen und Sohlenverbreiterungen, das Querprofil eines Kanals, Leinpfad oder Treidelweg, Dichtungen, Brücken über den Kanal, Kanalunterführungen, Entlastungsanlagen, Sicherheitstore, Wasserbedarf der Kanäle, Wasserentnahmeobjekte, Wasserbezüge für Kanäle und Speisungsart längs der Kanäle.

Das zweite, umfangreiche Kapitel beschäftigt sich mit den Schiffahrtsschleusen, worauf in kleineren, abgeschlossenen Abhandlungen die Hochbauten der Kanäle, die Brückenkanäle, die Hafenbauten, die Dockanlagen und Schiffswerften für Kanalschiffe, die Schiffahrtszeichen, die Schiffshebeeinrichtungen (Hebewerk bei Henrichenburg), die bestehenden deutschen Kanäle und die Flusskanalisierung vorgetragen werden.

In dem folgenden Kapitel: Bekämpfung der Hochwasser der Flüsse und Ströme, werden die Ursachen der Ueberschwemmungen durch Hochwasser, die Mittel zur Bekämpfung der Hochwasserschäden und die Ausführung der Deiche, ihre Unterhaltung und Beaufsichtigung und die Verteidigung beschädigter Deiche des Näheren beschrieben.

Die Berechnung der durch Schütze fliessenden Wassermengen und der Stärke der Schützentafeln (Kap. 12 und 13) finden wir zwei wertvolle Tabellen beigefügt. Die erstere enthält eine Reihe von Zahlenwerten, darunter auch $n^{3/2}$, um für beliebige Druckhöhen die Schützen- und auch

Wehrbreiten rasch ermitteln zu können. Die zweite gestattet die direkte Bestimmung der Holzstärke für Schützentafeln und Dammbalken bei gegebener Schützenbreite oder Dammbalkenöffnung.

Eine eingehende Darstellung finden im Schlusskapitel die Werk-, Fabrik- oder Mühlenkanäle. Es sei an dieser Stelle besonders darauf aufmerksam gemacht, weil eine Abhandlung dieses, namentlich auch für den Kulturtechniker wichtigen Gebietes, anderweitig in der Ausführlichkeit kaum gegeben wird. Nach kurzer Besprechung der zu berücksichtigenden Wasserrechte Dritter und der zu Gebote stehenden Wasser- und Kraftmengen werden die verschiedenen Arten der Wassermotore aufgezählt und beschrieben. Neben den bekannten Wasserrädern ist den Wassersäulenmaschinen und den Turbinen ein grösserer Raum gewährt; unter letzteren kommen die Franziusturbinen an erster Stelle zu stehen. Die Reichhaltigkeit des Kapitels ist aus einer Aufzählung der Abschnitte zu ersehen. Es werden behandelt: Gefälle und Längenprofil der Werkkanäle, Formeln zur Berechnung der über ein Wehr fliessenden Wassermenge nach Wex, vorteilhaftestes Querprofil von Werkkanälen, Berechnung für Unterführungen der Werkkanäle vermittelst Rohrleitungen, Einreichungspläne für Neuanlagen und Werkkanäle und Berechnung der Aufstauhöhen und Rückstauweiten.

Wie im ersten Bande, so wird auch hier der umfangreiche Stoff durch eine grosse Anzahl Textabbildungen und durch viele Tafeln beleuchtet.

Den Anhang des Werkes bildet die Anleitung zur graphischen Berechnung von Kaimauern und mehrere Tabellen über Eisen-, Zement- und Tonröhren, die als zweckmässige Bereicherung des Handbuches zu schätzen sind.

Das Werk wird gewiss bei jedem Kulturtechniker, der auch einen tieferen Einblick in den allgemeinen Wasserbau gewinnen will, eine freundliche und dankbare Aufnahme finden. Druck und Papier sind gut. der Preis ist sehr niedrig gestellt. *Schewior*-Münster i. W.

Zeitschriftenschau.

K. Weigel. Graphische Ausgleichung der vermittelnden, bedingten und anderen mehr komplizierten Beobachtungen. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1910, S. 328—337, 355—363.)

Die Abhandlung wäre richtiger als „graphische Auflösung der Normalgleichungen" bezeichnet worden, denn nur auf diese und die Bestimmung der Gewichte bezieht sich das vom Verfasser angegebene graphische Verfahren. Die Normalgleichungen müssen wie gewöhnlich aus den Fehlergleichungen bezw. Bedingungsgleichungen aufgestellt werden.

Auf einer Geraden AM (Fig. 1) werden von A aus die Koeffizienten und das Absolutglied der ersten Normalgleichung in beliebigem Massstabe abgetragen. Die gefundenen Punkte verbindet man mit einem Punkt O,

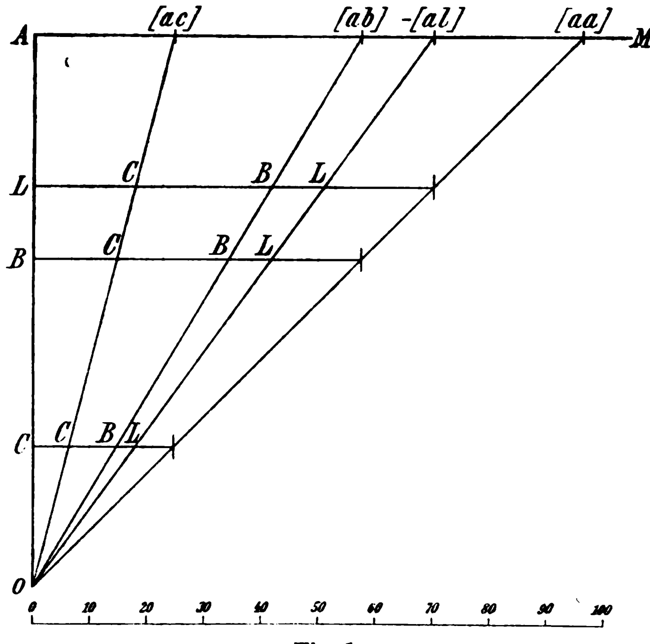


Fig. 1.

der auf einer in A zu AM konstruierten Normalen beliebig angenommen wird. Ausserdem werden die gefundenen Punkte durch Parallelen zu AO auf den Strahl $O\,[a\,a]$ und von hier aus durch wagrechte Parallelen auf die Gerade AO übertragen, wodurch sich die Punkte L, B, C ergeben. Auf den wagrechten Parallelen können dann in dem gewählten Massstabe die Strecken $L\,C$, $L\,B$, $L\,L$, sowie $B\,C$, $B\,B$, $B\,L$ und $C\,C$, $C\,B$, $C\,L$ abgegriffen werden. Wie aus der Aehnlichkeit der Dreiecke hervorgeht, ist z. B.

$$\frac{B\,B}{[a\,b]} = \frac{[a\,b]}{[a\,a]} \quad \text{also} \quad B\,B = \frac{[a\,b]\,[a\,b]}{[a\,a]},$$

ebenso wird

$$B\,C = \frac{[a\,b]\,[a\,c]}{[a\,a]}.$$

Man hat also

$$[b\,b\,.\,1] = [b\,b] - B\,B$$
$$[b\,c\,.\,1] = [b\,c] - B\,C$$

u. s. w. Auch diese Subtraktion kann natürlich graphisch ausgeführt werden, wenn man $[b\,b]$, $[b\,c]$ u. s. w. ebenfalls als Strecken darstellt.

Die vorstehende Fig. 1 wurde zur Auflösung der Normalgleichungen

$$+ 96{,}5\,x + 57{,}3\,y + 24{,}5\,z + 7{,}0 = 0$$
$$+ 57{,}3\,x + 83{,}2\,y - 11{,}6\,z + 5{,}0 = 0$$
$$+ 24{,}5\,x - 11{,}6\,y + 57{,}9\,z + 8{,}5 = 0$$

konstruiert. Mit den aus der Fig. 1 entnommenen Strecken $B\,B$, $B\,C$ u. s. w. ergeben sich die einmal reduzierten Normalgleichungen

$$+ 49{,}2\,x - 26{,}1\,y + 0{,}9 = 0$$
$$- 26{,}1\,x + 51{,}7\,y + 6{,}7 = 0,$$

die mit den numerisch berechneten genügend übereinstimmen. Für die erste dieser beiden Gleichungen ist nun ein neues Diagramm zu zeichnen, aus dem man die Koeffizienten [*cc*. 2] u. s. w. finden kann.

Verfasser schlägt vor, die auf diesem Wege ermittelten Unbekannten in die Normalgleichungen einzusetzen, die Reste der Absolutglieder zu bestimmen und hierauf nochmals die Normalgleichungen aufzulösen, um Verbesserungen für die ersten Näherungswerte der Unbekannten zu erhalten.

Für die Praxis wird dieses graphische Verfahren kaum grössere Bedeutung erlangen, da die numerische Auflösung der Normalgleichungen mit geeigneten Rechenhilfsmitteln schneller und sicherer zum Ziele führt.

Eg.

Bebauungsplan-Wettbewerb über die Vorstadt Dresden-Plauen.

In der Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1909, Seite 169, ist über den Bebauungsplan-Wettbewerb Dresden-Plauen berichtet worden. Infolge einer schweren Krankheit des Unterzeichneten ist das Resultat des betreffenden Wettbewerbes in dieser Zeitschrift nicht mitgeteilt worden, dasselbe ist aber in mehreren Zeitschriften seitens des Rats amtlich bekanntgegeben. Auch sind ausführliche Besprechungen mit Planbeifügung erfolgt, z. B. in der Zeitschrift „Der Städtebau“, 11. Heft 1909, S. 141 bis 145 mit 6 Tafeln von Prof. Dr. Bruck. Die Angelegenheit würde hierdurch auch für die Vermessungsingenieure erledigt sein, wenn nicht ein besonderer Umstand dazu Veranlassung gäbe, zumal da bei Bearbeitung von Bebauungsplänen der Streit zwischen Architekten und Geometern immer noch nicht beendet ist.

Es muss zunächst noch vorausgeschickt werden, dass von dem auf Seite 170 angegebenen Preisrichterkollegium die Herren Baurat Stadtrat Adam und † Oberbaurat Klette, Vorstand des Tiefbauamtes, ausschieden und für dieselben die Herren Mühlenbesitzer E. Bienert, als Teilhaber des in Frage kommenden Landes, und Kunsthistoriker Professor Dr. Bruck eintraten. Das Preisgericht ist am 5. und 6. Juli 1909 abgehalten. Es sind im ganzen von 72 Bewerbern die Unterlagen eingefordert. Von diesen sind aber nur 37 Entwürfe rechtzeitig eingegangen, welche sämtlich zugelassen wurden.

Der erste Preis von 3000 Mk. konnte mit Rücksicht darauf, dass kein Entwurf ohne erhebliche Aenderung und Ergänzung ausgeführt werden konnte, nicht erteilt werden. Wohl aber wurden zwei Preise zu je 2500 Mk. und ein dritter Preis von 2000 Mk. zur Verteilung gebracht. Ausserdem wurden noch 2 Entwürfe zu je 1000 Mk. und 2 zu je 500 Mk. angekauft.

Die beiden zweiten Preise erhielten die Entwürfe mit den Kennworten:

a) „Drei Ringe“, Verfasser: Architekt und Baurat Ernst Kühn, Dresden, Mitarbeiter: Diplom-Ingenieur Lempe,

b) „Weitsichtige Strassenbilder“, Verfasser: Architekten Jansen und Müller, Berlin W 33.

Den dritten Preis erhielt der Entwurf mit dem Kennworte: „Stadtwappen“, Verfasser: A. Schmidt.

Zum Ankauf empfohlen wurden die Entwürfe:

1. „Regelt die Schachtung“, Verfasser: Geh. Hofrat Professor Dr. Gurlitt und Hans Gerlach, Dresden,
2. „Parkgürtel“, Verfasser: P. Recht und H. Foeth, Architekten, Cöln,

zu je 1000 Mk., sowie

3. „Wald- und Wiesengürtel“, Verfasser: Bauamtmann Oskar Kramer, Zwickau, und Kgl. Baurat Hans Bähr, Dresden,
4. „Lehmig“, Verfasser: Regierungsbaumeister Hans Toebelmann und Henry Gross, Architekten, Berlin W,

zu je 500 Mk.

Hierzu sei nun bemerkt, dass der Entwurf „Stadtwappen“, der den dritten Preis von 2000 Mk. erhielt und den Herr Architekt A. Schmidt eingereicht hat, tatsächlich von 3 Teilnehmern angefertigt worden ist und zwar vom Adressaten und zwei Geometern. In Anbetracht, dass letztere ganz im Dunkeln gearbeitet haben, konnten ihre Namen, die mir zufällig privatim mitgeteilt wurden, auf Wunsch auch nicht bekannt gegeben werden. Der Grund hierzu war, dass die beiden Geometer von ihrer vorgesetzten Behörde zu Privatarbeiten keine Erlaubnis eingeholt hatten. Wie dem auch sei, so gebührt der dritte Preis moralisch jedenfalls den Geometern. Im übrigen ist die Bemerkung gemacht, dass unter den Entwürfen viel vermessungstechnische Arbeit zu sehen war und es wäre zu wünschen, dass die Geometer in Zukunft mit offenem Visier an dergleichen Wettbewerben sich beteiligen möchten. *Gerke.*

Aus den Zweigvereinen.

Hannoverscher Landmesserverein.

Bericht über die am Sonnabend, den 7. Januar 1911, abgehaltene Hauptversammlung.

Der Hannoversche Landmesserverein hielt am Sonnabend, den 7. Januar d. J., in Hannover seine Hauptversammlung ab, die von 16 Mitgliedern besucht war. Aus dem Bericht des I. Vorsitzenden, Herrn städt. Landmessers Jordan, über die Vereinstätigkeit im Jahre 1910 entnehmen wir folgendes:

Im Laufe des Jahres sind aus dem Verein 9 Mitglieder ausgeschieden und 2 Mitglieder dem Verein beigetreten, so dass der Mitgliederstand auf 49 zurückgegangen ist. Es haben im Jahre 1910 ausser der Hauptversammlung 7 ordentliche und eine ausserordentliche Monatsversammlung stattgefunden, die im Durchschnitt von 14 Mitgliedern und 1 Gaste besucht waren. In den Versammlungen wurden vom Vorstande wie in früheren Jahren aus den verschiedenen Fachzeitschriften die bemerkenswertesten Veröffentlichungen mitgeteilt und besprochen und verschiedenartige Fachfragen von allgemeinem Interesse zur Erörterung gestellt, an der sich sämtliche anwesende Herren mit regem Eifer beteiligten.

An Vorträgen wurden im verflossenen Vereinsjahr gehalten:

1. Der Mittellandkanal: Kgl. Landmesser Wiegandt.
2. Stereteleometrie: Kgl. Landmesser Nentwig; zu diesem Vortrage hatte die Firma Zeiss-Jena dem Verein mehrere Instrumente bereitwilligst zur Verfügung gestellt.
3. Barometrische Höhenmessung: Kgl. Landmesser Schäfer.

In Anerkennung ihrer Verdienste um den Verein wurden im Laufe des Jahres Herr Steuerinspektor Kortmann und Herr techn. Eisenbahnsekretär a. D. Umlauff zu Ehrenmitgliedern des Vereins ernannt, worüber beiden genannten Herren ein Diplom überreicht wurde.

Das Vereinsvermögen betrug Anfang 1910 .	Mk.	43. 62
Die Einnahmen betrugen	„	146. 35
	Mk.	189. 97
Die Ausgaben betrugen	„	119. 07
Demnach Vereinsvermögen:	Mk.	70. 90.

Die Rechnung war durch Herrn Steuerinspektor Deckert und Herrn Kgl. Eisenbahnlandmesser Weiss geprüft, und dem Kassenwart wurde seitens der Versammlung Entlastung erteilt.

Nachdem der Vorsitzende, Herr städt. Landmesser Jordan, der Versammlung mitgeteilt hatte, dass Herr techn. Eisenb.-Sekr. a. D. Umlauff, welcher 16 Jahre das Amt des Kassenwarts geführt hat, seines hohen Alters wegen eine Wiederwahl nicht annehmen könne, wurde zur Neuwahl des Vorstandes geschritten. Es wurden gewählt:

1. zum Vorsitzenden: Jordan, städtischer Landmesser,
   „ Stellvertreter: Hölscher, Rechnungsrat u. Oberlandmesser;
2. „ Schriftführer: Schäfer, Kgl. Landmesser,
   „ Stellvertreter: Wiegandt, Kgl. Landmesser;
3. „ Kassenwart: Grimm, vereid. Landmesser,
   „ Stellvertreter: Bartsch, Kgl. Landmesser.

Als Rechnungsprüfer wurden wiedergewählt:

1. Steuerinspektor Deckert, 2. Eisenbahnlandmesser Weiss.

— —

In den Vergnügungsausschuss wurden wiedergewählt:
Städt. Landmesser Jordan und Kgl. Landmesser Blank.

Nach Schluss der Hauptversammlung fand ein Festessen mit Damen in Form eines Gesellschaftsabends statt, der alle Teilnehmer in fröhlichster Laune bis zum frühen Morgen zusammenhielt.

Im Januar 1911. *Schäfer*, Schriftführer.

Prüfungsnachrichten.

Bekanntmachung der Kgl. Württembergischen Feldmesserprüfungskommission, betreffend das Ergebnis der im Herbst 1910 abgehaltenen Feldmesserprüfung.

Auf Grund der im September ds. Js. abgehaltenen Feldmesserprüfung haben die Kandidaten: Beck, Wilhelm, von Aalen; Binder, Robert, von Stuttgart; Breisch, Friedrich, von Urach; Bückle, Ludwig, von Auingen, Oberamts Münsingen; Buyer, Wilhelm, von Urach; Engel, Ernst, von Stuttgart; Gässler, Karl, von Ochsenberg, Oberamts Heidenheim; Geissler, Heinrich, von Zaisenhausen, Oberamts Künzelsau; Götzinger, Hermann, von Oedheim, Oberamts Neckarsulm; Grözinger, Albert, von Neckartenzlingen, Oberamts Nürtingen; Hauff, Max, von Stuttgart; Hölder, Adolf, von Waiblingen; Lessing, Eugen, von Zwiefaltendorf, Oberamts Riedlingen; Leibssle, Oskar, von Wannweil, Oberamts Reutlingen; Luithardt, Karl, von Poppenweiler, Oberamts Ludwigsburg; Maier, Hugo, von Saulgau; Mann, Georg, von Lautern, Gemeinde Wippingen, Oberamts Blaubeuren; Mayer, Franz, von Stuttgart; Neid, Alfred, von Erdmannhausen, Oberamts Marbach; Oertle, Richard, von Stuttgart; Pfannkuch, Albert, von Laudenbach, Oberamts Mergentheim; Pfister, Erich, von Heidenheim; Reinhardt, Gottlob, von Böblingen; Rist, Otto, von Stuttgart; Röhm, Wilhelm, von Donzdorf, Oberamts Geislingen; Schall, Otto, von Kleinglattbach, Oberamts Vaihingen; Schlecht, Otto, von Brackenheim; Schmalzhaf, Eugen, von Talheim, Oberamts Heilbronn; Schöck, Ernst, von Weinsberg; Schuker, Josef, von Gomaringen, Oberamts Reutlingen; Schumacher, Albert, von Grossglattbach, Oberamts Vaihingen; Speidel, Eberhard, von Neu-Ulm; Steegmaier, Paul, von Kornwestheim, Oberamts Ludwigsburg; Striebel, Friedrich, von Wangen im Algäu; Strübel, Adolf, von Seissen, Oberamts Blaubeuren; Tochtermann, Ludwig, von Feuerbach, Amtsoberamts Stuttgart; Wagner, Karl, von Tübingen; Winter, Otto, von Affalterbach, Oberamts Marbach; Wöllhaf, Hermann, von Oehringen und Zizmann, Adolf, von Tailfingen, Oberamts Balingen die Berechtigung erlangt, nach Massgabe der K. Verordnung vom 21. Oktober 1895 (Reg.Bl. S. 301) als öffentliche Feldmesser beeidigt und bestellt zu werden.

Stuttgart, den 22. Dezember 1910.

K. Feldmesserprüfungskommission.
Graner.

Personalnachrichten.

Aus Hamburg erfahren wir, dass der langjährige Leiter des dortigen Vermessungswesens, Obergeometer Grotrian, am 1. Januar d. J. nach einer 55 1/2 jährigen Dienstzeit in den wohlverdienten Ruhestand getreten ist. Herr Grotrian ist in der Leitung des Vermessungsbureaus unserem Ehrenmitgliede, Herrn Obergeometer Stück, gefolgt; er hat neben ihm einen redlichen Anteil an den Verdiensten um die Hebung des Hamburger Vermessungswesens, das für viele deutsche Stadtmessungen vorbildlich gewesen ist, zuerst als Mitarbeiter und Vertreter und zuletzt als dessen Nachfolger. Im Sinne seines Amtsvorgängers hat er das ihm anvertraute Hamburger Vermessungswerk erhalten und weiter gefördert. Zum Dank dafür hat ihm der Senat bei seinem Scheiden in ehrenvoller Anerkennung seiner Tätigkeit das volle Gehalt als Pension bewilligt.

Herr Grotrian steht im 80. Lebensjahre, er ist den weitesten Kreisen unserer Vereinsmitglieder durch seine fast regelmässige Beteiligung an unseren Hauptversammlungen persönlich bekannt geworden. Erst bei der letzten Tagung in Essen haben wir Gelegenheit gehabt, seine erfreuliche Rüstigkeit zu bewundern.

Wir wollen dem verehrten Kollegen wünschen, dass es ihm vergönnt sein möge, noch einen recht langen und glücklichen Lebensabend zu geniessen, woran wir die Hoffnung knüpfen, dass er das lebhafte Interesse für unser Vereinsleben demselben auch fernerhin erhalten und noch oft durch sein persönliches Erscheinen auf unseren Hauptversammlungen betätigen werde. Als sein Amtsnachfolger ist der bisherige Bureauchef, Herr Klasing, zum Obergeometer gewählt worden. *P. Ottsen.*

Grossherzegtum Oldenburg. Zum 17. Januar 1911 sind ernannt: die Oberverm.-Inspektoren Hullmann zu Oldenburg und Christiansen zu Eutin (Fürstentum Lübeck) zu Steuerräten; der Oberverm.-Inspektor Meiners zu Oldenburg zum Landes-Oekonomierat; die Verm.-Inspektoren Bunnies zu Brake und Schuler zu Nohfelden (Fürstentum Birkenfeld) zu Obervermessungsinspektoren.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 7. Band XL.

1. März.

Berechnung der Koordinaten des Schnittpunktes zweier Linien, deren Endpunktkoordinaten gegeben sind.

Von **H. Dietze,** Professor der Geodäsie und Kulturtechnik am Instituto de Agronomia, Montevideo-Sayago (Uruguay).

Die erschöpfende Zusammenstellung der bisher bekannten Lösungen dieser Aufgabe und die Hinzufügung einiger neuer Methoden durch Herrn Professor Dr. E. Hammer im 20. Heft (Seite 505 ff.) des vorigen Jahrgangs der Zeitschr. f. Vermessungsw. möchte es fast überflüssig erscheinen lassen, nochmals auf dieses Thema zurückzukommen.

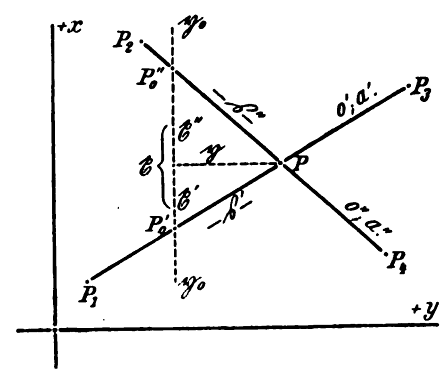
Jedoch, abgesehen von den zuletzt erwähnten Lösungen, die mehr didaktischen Zwecken dienen sollen als der praktischen Anwendung, haftet den übrigen Auflösungen ein gewisser Mangel an, dass sie nämlich entweder ein besonderes Rechenformular benötigen, oder aber, falls sie auf dieses verzichten, sich auf die Auswertung von nicht immer sehr bequemen Formeln stützen.

Ausserdem lernen wir durch alle diese Methoden stets nur die Koordinaten des Schnittpunktes selbst kennen, während für die Kenntnis der Abschnitte, in welche die beiden Linien sich zerlegen — und nach denen in der Praxis wohl meistens gefragt werden dürfte, wenn sie nämlich mit den entsprechenden gemessenen Längen auf deren Richtigkeit oder Genauigkeit hin verglichen werden sollen —, zum mindesten zweimal (besser viermal) der Satz des Pythagoras anzuwenden ist.

Da nun in der Regel auf denselben Linien noch weitere Kleinpunkte

zu berechnen sein werden, so liegt es nahe, gleichzeitig mit diesen auch den Schnittpunkt zu ermitteln, wofür in der Folge die Formeln entwickelt werden sollen.

Diese passen sich streng dem trigonometrischen Formular Nr. 22 der preussischen Katasteranweisung IX an, und es bedarf nur weniger einfacher Nebenrechnungen, für die auf der linken Hälfte des Formulars reichlich Raum vorhanden zu bleiben pflegt.



Die Berechnung ist für numerische Rechentafeln oder für die Rechenmaschine gedacht.

In nebenstehender Figur sei P der Schnittpunkt der Linien $P_1 P_3$ und $P_2 P_4$. Es mögen der Linie $P_1 P_3$ die Quotienten

$$o' = \frac{y_3 - y_1}{P_1 P_3}; \qquad a' = \frac{x_3 - x_1}{P_1 P_3}$$

und der Linie $P_2 P_4$ die Quotienten

$$o'' = \frac{y_4 - y_2}{P_2 P_4}; \qquad a'' = \frac{x_4 - x_2}{P_2 P_4}$$

zukommen. $\mathfrak{y}_0\, \mathfrak{y}_0$ sei eine Parallele zur Abszissenachse, die derartig bestimmt sei, dass sie sowohl $P_1 P$, als auch $P_2 P$ schneiden möge, im übrigen jedoch beliebig liegen kann. Seien P_0' und P_0'' die auf dieser Parallelen durch die Linien $P_1 P_3$ und $P_2 P_4$ bestimmten Hilfspunkte; deren Entfernung, d. h. ihr Abszissenunterschied $\mathfrak{x}_0''—\mathfrak{x}_0'$ sei $\mathfrak{x}$; ihre Abstände vom Schnittpunkt P seien beziehlich $\mathfrak{s}'$ und $\mathfrak{s}''$; und das Lot $\mathfrak{y}$ von P auf $\mathfrak{x}$ teile dieses in die Abschnitte $\mathfrak{x}'$ und $\mathfrak{x}''$.

Nach den Formeln der Kleinpunktberechnung ist auf Linie $P_1 P_3$:

$$(1) \quad \mathfrak{y} = o'\,\mathfrak{s}' \quad \text{und:} \quad \mathfrak{x}' = a'\,\mathfrak{s}' \quad (2)$$

auf Linie $P_2 P_4$:

$$(3) \quad \mathfrak{y} = o''\,\mathfrak{s}'' \quad \text{und:} \quad \mathfrak{x}'' = a''\,\mathfrak{s}''. \quad (4)$$

Aus (1) und (3) folgt:

$$o'\,\mathfrak{s}' = o''\,\mathfrak{s}''. \tag{5}$$

Hieraus bilden wir:

$$\frac{o'}{o''} = \frac{\mathfrak{s}''}{\mathfrak{s}'} = k. \tag{6}$$

Nun ergibt die Figur unter Berücksichtigung des negativen Vorzeichens von $\mathfrak{x}''$:

$$\mathfrak{x}' = \mathfrak{x} + \mathfrak{x}''. \tag{7}$$

Aus (6) folgt:

$$\mathfrak{s}'' = k \,.\, \mathfrak{s}'. \tag{8}$$

Dies in (4) eingesetzt, gibt:

$$\mathfrak{x}'' = a'' \,.\, k \,.\, \mathfrak{s}'. \tag{9}$$

Durch Einsetzung der Werte (2) und (9) in (7) erhalten wir:

$$a' \mathfrak{s}' = \mathfrak{x} + a'' k \mathfrak{s}' \qquad (10)$$

und hieraus

$$\mathfrak{s}' = \frac{\mathfrak{x}}{a' - a'' k} . \qquad (11)$$

Der Gang der Berechnung ist nun folgender. Es werden im Formular die Koordinaten der Endpunkte für beide Linien vorgetragen, wobei ausser für etwa sonst noch zu berechnende Kleinpunkte an der entsprechenden Stelle Raum für je zwei Punkte offen zu lassen ist. Ausserdem werden — was meist ohnehin nötig sein wird — für beide Linien die ganzen Längen S' und S'' und die Quotienten o', a'; o'', a'' ermittelt.

Es wird dann für die Hilfspunkte P_0' und P_0'' der gleiche Ordinatenwert $\mathfrak{y}_0$ eingetragen (siehe unten), jeweils der Unterschied gegen die vorhergehende Ordinate gebildet, und durch das zugehörige o dividiert. Dadurch erhalten wir die Entfernungen der Hilfspunkte von den ihnen vorhergehenden Kleinpunkten; diese, mit den entsprechenden a multipliziert, liefern die Abszissenunterschiede nach den Hilfspunkten und damit die Abszissen selbst.

Nunmehr wird auf der linken Hälfte des Formulars berechnet: $\mathfrak{x} = \mathfrak{x}''_0 - \mathfrak{x}'_0$, sodann nach Formel (6) $k = \frac{o'}{o''}$. Hierauf erhalten wir nach Formel (11) die Entfernung $P'_0 P$: $\mathfrak{s}' = \frac{\mathfrak{x}}{a' - a'' k}$, und nach Formel (8) die Entfernung $P_0'' P$: $\mathfrak{s}'' = k \,.\, \mathfrak{s}'$.

Schliesslich wird nach Einsetzung der Entfernungen $\mathfrak{s}'$ und $\mathfrak{s}''$ in die Streckenspalte die Berechnung der Koordinaten in der üblichen Weise zu Ende geführt, wobei die durch Restbildung ermittelten Strecken $P P_3$ und $P P_4$ durch den zu erfüllenden Sollbetrag der Koordinatenunterschiede kontrolliert werden, und die Koordinaten von P natürlich innerhalb der Rechnungsschärfe auf beiden Linien gleichlautend sich ergeben müssen.

Die Formelentwicklung passt allgemein für jede beliebige Lage der Linien; doch sind selbstverständlich die Vorzeichen genau zu beachten. Die Entfernungen $\mathfrak{s}'$ und $\mathfrak{s}''$ können auch negativ erhalten werden, wenn nämlich P rückwärts von P_0' oder P_0'' gegen den Anfangspunkt der Linie hin gelegen ist.

Wie bereits oben bemerkt, ist die Lage der Linie $\mathfrak{y}_0 \mathfrak{y}_0$ innerhalb gewisser Grenzen beliebig. Dieser Umstand lässt sich nun praktisch verwerten, indem wir die Linie derart legen, dass die Rechnung bequem wird. In dieser Hinsicht können wir zwei Fälle unterscheiden.

I. Rechnung mit der Maschine. Wir ziehen $\mathfrak{y}_0 \mathfrak{y}_0$ durch denjenigen Anfangspunkt einer der beiden Linien, der dem gesuchten Punkt am nächsten liegt. Ist dies z. B. (vgl. obige Figur) P_2, so erübrigt sich die Berechnung des einen Hilfspunktes, da dieser — P_0'' — mit P_2 zu-

Zahlenbeispiel Nr. 1.

$y_e - y_a$ $x_e - x_a$ S	$(y_e - y_a)^2$ $(x_e - x_a)^2$ S^2	o a d	Strecken Δs_n Meter	Δy_n y_n Meter	Δx_n x_n Meter	Nr. des Punkts P_n
				×61 934,25	23 227,85	P_1
+ 367,11 — 74,51 374,59	13 47 70 55 51 14 08 21	+ 0,98003 — 0,19891	83,85 }	+ 33,17 ×61 967,42	— 6,73 23 221,12	P_0'
$\mathfrak{x} = -283,33$; $k = +2,76719$ $\mathfrak{s}' = \frac{-283,33}{-2,58785 - 0,19891} = \frac{-283,33}{-2,78676} = 101,67$ (Rechenmaschine!)			101,67	+ 99,64 ×62 067,06	— 20,22 23 200,90	P
			239,07 (Rest)	+ 234,30 ×62 301,36	— 1 — 47,55 23 153,84	P_3
+ 159,30 + 420,64 449,79	2 53 76 17 69 38 20 23 14	+ 0,35416 + 0,93519		×61 967,42	22 937,79	$P_2 = P_0''$
$\mathfrak{s}'' = 101,67 \,.\, 2,76719 = 281,34$			281,34	+ 99,64 ×62 067,06	+ 263,11 23 200,90	P
			168,45 (Rest)	+ 59,66 ×62 126,72	+ 1 + 157,52 23 358,43	P_4

Zahlenbeispiel Nr. 2.

$y_e - y_a$ $x_e - x_a$ S	$(y_e - y_a)^2$ $(x_e - x_a)^2$ S^2	o a d	Strecken Δs_n Meter	Δy_n y_n Meter	Δx_n x_n Meter	Nr. des Punkts P_n
				×61 934,25	23 227,85	P_1
+ 367,11 — 74,51 374,59	13 47 70 55 51 14 08 21	+ 0,98003 — 0,19891	138,52 }	+ 135,75 ×62 070,00	— 27,55 23 200,30	P_0'
$\mathfrak{x} = +8,36$; $k = +2,77$ $\mathfrak{s}'' = \frac{+8,36}{-0,20 - 2,59} = \frac{+8,36}{-2,79}$ $= -3,00$ (Rechenschieber!)			—3,00	— 2,94 ×62 067,06	+ 0,60 23 200,90	P
			239,07 (Rest)	+ 234,30 ×62 301,36	— 1 — 47,55 23 153,84	P_3
+ 159,30 + 420,64 449,79	2 53 76 17 69 38 20 23 14	+ 0,35416 + 0,93519		×61 967,42	22 937,79	P_2
$\mathfrak{s}'' = -3,00 \,.\, 2,77 = -8,30$			289,64 }	+ 102,58 ×62 070,00	+ 270,87 23 208,66	P_0''
			—8,30	— 2,94 ×62 067,06	— 7,76 23 200,90	P
			168,45 (Rest)	+ 59,66 ×62 126,72	+ 157,53 23 358,43	P_4

sammenfällt. Es ist dann einfach dessen Ordinate für P_0' auf die andere Linie zu übertragen, und nun wird in der angegebenen Weise weiter gerechnet (vgl. Zahlenbeispiel Nr. 1).

II. **Rechnung mit numerischen Rechentafeln.** Wenn mit den Tafeln von Crelle, Zimmermann u. a. gerechnet wird, dürfte es sich aus Bequemlichkeitsgründen empfehlen, $\mathfrak{y}_0\,\mathfrak{y}_0$ möglichst nahe an den zu bestimmenden Punkt zu verlegen, derart, dass $\mathfrak{s}'$ und $\mathfrak{s}''$ kleine, höchstens dreiziffrige Zusatzgrössen werden, womit dann die ganze Nebenrechnung für k, $\mathfrak{s}'$, $\mathfrak{s}''$, $\mathfrak{y}$, $\mathfrak{x}'$, $\mathfrak{x}''$ mit dem Rechenschieber in ausreichender Genauigkeit ausgeführt werden kann. Es wird dies wesentlich erleichtert durch einen doch fast stets vorliegenden, nach den Polygonpunktkoordinaten aufgetragenen Liniennetzriss. Wo ein solcher nicht vorhanden ist, dürfte sich auch hier die Methode I empfehlen*) (vgl. Zahlenbeispiel Nr. 2).

Anmerkung. Die Divisionen durch mehr als dreiziffrige Zahlen, wie sie bei der Kleinpunktberechnung und auch anderswo häufig vorkommen, sind mit Crelles Tafeln ohne weiteres nicht gerade bequem. Derartige Rechnungen lassen sich jedoch mittels eines kleinen Kunstgriffs unter Zuhilfenahme des Rechenschiebers in folgender Weise einfach und glatt erledigen.

Es sei zu berechnen $o' = \frac{+367{,}11}{374{,}59}$. Da wir nach Crelle nur durch 374 oder 375 dividieren können, erweitern oder kürzen wir den gegebenen Bruch. Um z. B. durch 375 zu dividieren, haben wir im Nenner 0,41 zuzuschlagen; ein Blick auf den Rechenschieber sagt uns, dass $375 : 0{,}41 = 367 : 0{,}40$ ist, dass wir also im Zähler 0,40 zuzuschlagen haben; wir haben also obigen Bruch durch folgenden zu ersetzen: $o' = \frac{+367{,}51}{375}$. Wir finden nun beim Faktor 375 mit 367,500 die ersten drei Ziffern **980**, und mit dem Rest $367{,}510 - 367{,}500 = 10$ die folgenden drei Ziffern **027**; also ist $o' = +0{,}980\,027$.

Für $a' = \frac{-74{,}51}{374{,}59}$ bilden wir, ohne den Rechenschieber verstellen zu müssen, die Proportion $375 : 0{,}41 = 74{,}5 : 0{,}082$; also ist $a' = \frac{-74{,}592}{375}$. Auf derselben Seite des Crelle finden wir demnach gegenüber 74,250 die

*) Drittens endlich kann man auch zwei Parallelen zur Abszissenachse ziehen, und die Abschnitte berechnen, die die gegebenen Linien mit ihnen bestimmen. Es entstehen zwei ähnliche Dreiecke, in denen zwei homologe Seiten und jeweils die Summen der übrigen homologen Seiten aus einer ähnlich wie oben anzuordnenden Rechnung sich ergeben. Ohne die oben abgeleiteten besonderen Formeln zu benutzen, ist es dann leicht, die Summen der homologen Seiten verhältnismässig zu teilen, wodurch die Teilstrecken bis zum Schnittpunkt und so auch dessen Koordinaten erhalten werden. Es wird jedoch dadurch weder der Rechenaufwand verringert, noch gewinnt die Lösung an Eleganz, weshalb hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll.

ersten drei Ziffern 198, und gegenüber dem Rest mit 74,592 — 74,250 = 342 die folgenden drei Ziffern 912.

Auch im weiteren Verlauf der Kleinpunktberechnung, bei Ermittlung der Koordinatenunterschiede, leistet der Rechenschieber ausgezeichnete Dienste, indem man die ersten drei Ziffern von *o* bezw. *a* im Crelle aufschlägt, die drei folgenden auf dem Rechenschieber einstellt.

Sei z. B. zu berechnen: $\Delta x = -0{,}198\,912 \cdot 138{,}52$.

Wir finden bei Crelle:	$0{,}198 \cdot 138$	=	27,324
	$0{,}198 \cdot 0{,}52$	=	0,103
und auf dem Rechenschieber:	$0{,}000\,912 \cdot 139$	=	0,127
also ist	Δx	=	— 27,554.

Für alle derartigen Rechnungen ist es wohl niemals nötig, irgend welche Zwischenzahlen nebenbei zu vermerken, sondern die erhaltenen kleinen Zuschläge sind leicht im Kopfe zuzuzählen, so dass, rein äusserlich betrachtet, eine Kleinpunktberechnung mit Rechentafel nicht anders aussieht als die mit der Maschine (im Gegensatz zu Gauss, trig. u. polyg. Rechn., 2. Aufl. 1903, Seite 58 ff.).

Neuere Erfahrungen in der Messung mit Invar-Drähten und -Bändern.

Von E. Hammer.

Die Mitteilungen über die Draht-Grundlinienmessungen bei Cannstatt (vergl. die fünfte in dieser Zeitschrift Band XXXVII, 1908, S. 937) kann ich zwar noch nicht fortsetzen, möchte aber doch die a. a. O. S. 940 in Aussicht gestellte Notiz über die zwei Invardrähte 62 und 63 nicht länger zurückstellen, und ihr vorangehen lassen ein kurzes Referat über einige bemerkenswerte Invardraht-Messungen und Invar-Erfahrungen.

1. Als längste, mit Invardrähten unmittelbar gemessene Strecke (Grundlinie, die aber zugleich als Dreiecksseite I. Ordnung auftritt) habe ich vor kurzer Zeit in dieser Zeitschrift (Band XXXVII, 1908, S. 612 ff.) die Pietersburg-Grundlinie in Südafrika mit 34 km Länge genannt, mit Invardrähten von 24,38 m Länge gemessen. Sie ist aber in der Länge bereits überboten, indem neuerdings in Mexiko eine über 39 km lange Strecke, ebenfalls mit Invardrähten, gemessen worden ist; als wahrscheinlicher Fehler dieser Messung wird nach F. Valle, dem Direktor des mexikanischen Observatoriums in Tacubaya, der Wert $\pm 3\,{}^1/_4$ mm angegeben, was einem mittleren Fehler von $\pm 4{,}8$ mm gleichkommen würde (ohne dass vorläufig Näheres über die Art der Berechnung dieser Zahl bekannt wäre), bei 39 km einem relativen mittleren Fehler von nur rund $\pm {}^1/_{8\,000\,000}$ entsprechend (auf 1 km Länge, unter Zugrundlegung des

Quadratwurzelgesetzes der Längenfehlerfortpflanzung reduziert, $\pm$ 1/1 800 000 relativem Fehler gleichwertig).

2. Die Messung durch den Simplontunnel. Eine andere bemerkenswerte Invardraht-Messung ist die durch den Simplontunnel von Brig nach Iselle, beschrieben in Bd. XI der Mitteilungen der Schweizer. Geodätischen Kommission (Zürich 1908), von Gautier (Genf), † Rosenmund (Zürich, vgl. Zeitschr. f. Vermess. XXXVIII, 1909, S. 393) und Direktor Guillaume (Breteuil) bearbeitet, der ebenfalls die Messung selbst mitgemacht hat. Es waren hier selbstverständlich in Beziehung auf Instrumentarium und Organisation der Messung besondere Einrichtungen notwendig, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Es ist durchgängig mit 24 m-Drähten unter der üblichen Spannung von 10 kg gemessen (und zwar mit den beiden Drähten Nr. 98 und 99), nur die Rhône ist am Nordende der Strecke bei Brig mit einem Draht von 72 m Länge (Spannung 20 kg) überschritten. Die ganze Strecke ist 20,1 km lang (in 14 Abschnitte zerlegt, die drei ersten und die drei letzten 32, 290, 213 und 336, 288, 67 m lang, während die acht mittleren 2200 bis 2400 m lang waren). Die Abschnitte sind alle zweimal hin und zurück gemessen; in den acht grossen Abschnitten blieben die Differenzen zwischen den zwei Messungen alle unter 6 mm, mit einer Ausnahme, wo der Unterschied auf nahezu 12 mm steigt. Die Summe der gemittelten, für Neigung, Abweichung aus der Geraden, Tension des Drahts korrigierten gemessenen Längen ist 20 145,811 m mit einem mittleren Gesamtfehler, nach der Uebereinstimmung der zwei Messungen, von $\pm$ 8 mm oder $\pm$ 10 mm je nach der Art der Rechnung oder relativ 1/2 500 000 oder 1/2 000 000 der Länge (auf 1 km unter Annahme des Quadratwurzelgesetzes reduziert 1/550 000 oder 1/430 000). Systematische Fehler zeigen sich übrigens deutlich. (Die Länge der auf die Achse des Tunnels und die Mittelhöhe 697 m reduzierten gemessenen Strecke mit 20 145,865 m zeigt sich nur um 0,63 m grösser, als Rosenmund durch die auf die kurze Grundlinie von Bellinzona sich stützende Triangulation für die Tunnelabsteckung gefunden hatte.) Die Messung ist hier bereits flüchtig erwähnt: Band XXXVI, 1907, S. 438 und Band XXXVIII, 1909, S. 90.

3. Das kleine Werk von Benoît und Guillaume, den Direktoren des internationalen Mass- und Gewichtsbureaus in Breteuil, über die „Mesure rapide des bases géodésiques“, ist 1908 schon in 4. Auflage erschienen, ein Beweis dafür, welch ausserordentlich lebhaftes Interesse die ganze geodätische Welt der Invar-Grundlinienmessung zuwendet. Die neue Auflage hat viele wertvolle Erweiterungen und Zusätze erfahren, besonders über weitere Eigenschaften des Invars, über Fortschritte in der Herstellung der Invardrähte, im Studium ihrer Länge und ihres zeitlichen Verhaltens; auch über die Ursachen der Längenänderung der Invardrähte werden neue

Mitteilungen gemacht, u. a. über die Wirkung langer Seetransporte in den Tropen. Sehr hohe Temperaturen sind der Konstanz der Drahtlängen ebensowenig zuträglich, wie lange fortdauernde Erschütterungen beim Eisenbahntransport; beim Auf- und Abrollen der Drähte ist, wie bekannt, die äusserste Vorsicht geboten. Es wird eine Reihe von neuen Ratschlägen für die Behandlung der Drähte nach praktischen Erhebungen gegeben, ebenso für die Vorgänge bei der Messung selbst (Aufstellung der Spannstative, der Markenstative, Ablesungen an den Massstäbchen).

4. Die Invardiskussion in der 2. Sitzung der Erdmessungskonferenz in London und Cambridge 1909 hat Herr Direktor Helmert in seinem Bericht über diese Versammlung bereits erwähnt (vgl. Zeitschr. f. Vermess. XXXVIII, 1909, S. 939); es wird nach dem Erscheinen des I. Teils der „Verhandlungen“ (Sitzungsberichte und Landesberichte, Berlin, Reimer, 1910) für unsere Leser von Interesse sein, schon jetzt diesen Meinungsaustausch hier etwas ausführlicher verfolgen zu können, wenn auch der Bericht von Oberst Bourgeois über die neuen Grundlinienmessungen seit 1906, der Anlass dazu gab, erst im II. Teil der „Verhandlungen“ erscheinen wird. Oberst Bourgeois hatte ungünstige Erfahrungen besonders mit dem Draht Nr. 10 gemacht, der aber nicht genügend künstlich gealtert (geschlagen) war und deshalb ganz unerwartete Längenänderungen zeigte; die neueren Drähte sind durchweg viel besser. Dass man Drähte häufiger etalonieren muss als starre Metallmassstäbe, ist zweifellos, und schon Jäderin hat für seine Messing- und Stahldrähte darauf hingewiesen; diesem Uebelstand steht aber der grosse Vorteil der Schnelligkeit und Billigkeit der Messung mit Drähten gegenüber: mit starren Metallstäben würde man mit Rücksicht auf die Kosten nicht Dreiecksseiten von 34 oder gar 40 km Länge messen. Man darf bei der Beurteilung der Veränderlichkeit der Invardrähte nicht vergessen, dass auch für Drähte aus andern Metallen und Metallgemischen die Länge eine ziemlich rasch sich ändernde Funktion der Zeit ist; immerhin mögen beim Invar mehr sprungweise Veränderungen vorkommen, und besonders ins Gewicht fällt hier allerdings die Empfindlichkeit gegen Erschütterungen und die absolute Notwendigkeit äusserst sorgfältiger Behandlung, besonders beim Auf- und Abrollen. Die Invardrähte aber deshalb als zu wissenschaftlichen Arbeiten nicht brauchbar erklären zu wollen, geht viel zu weit. Es liegen doch jetzt eine ganze Reihe von Erfahrungen vor, nach denen die Invardrähte bei sehr schonender vorsichtiger Behandlung ausgezeichnete Resultate geben. Dies ist am 22. September 1909 in London auch von mehreren Seiten hervorgehoben worden, so z. B. von Backlund für die Invardrähte, die bei der russischen Meridianbogenmessung in Spitzbergen gebraucht worden sind: sie haben sich während der Jahre, in denen sie nicht gebraucht wurden, allerdings merklich verändert, dagegen während der Messung selbst

sehr gut gehalten. Sie sind ferner seitdem in Nordwestrussland (Finland, Triangulation über die Ålandsinseln) gebraucht worden zur Messung einer $3^1/_3$ km langen Grundlinie bei Ingby und Utterby, nachdem sie mit Hilfe der kleinen Pulkowaer Basis neu verglichen worden waren; es hat sich dabei gezeigt, dass die Länge dieser viel gebrauchten und transportierten Drähte neuerdings sich in 7 Jahren nicht um $^1/_{10}$ mm geändert hat. Aehnlich günstig berichtet über Konstanz der (neuen) Invardrähte Oberst Burrard von der trigonometrischen Vermessung Ostindiens, Keeling aus Aegypten von zwei neuen Grundlinien von 7,9 und 6,4 km Länge, über die der neue Direktor des ägyptischen Survey Department, Dowson, im vorliegenden Band S. 230 noch kurz berichtet; ferner Oberst Close über eine $16^1/_2$ km Grundlinie im Semliki-Tal in Uganda, endlich Mac Caw aus Südafrika; hier waren drei bei den Messungen verwendete Drähte vor ihrer Verwendung in Breteuil etaloniert worden, sie zeigten sich bei neuer Vergleichung daselbst unverändert. Zwei der Drähte waren aus demselben, der dritte aus einem andern Nickelstahlblock gezogen und für diesen war auch ein von dem der zwei andern abweichender Ausdehnungskoeffizient angegeben; die erste Reduktion der Messungen zeigte jedoch für diesen dritten Draht eine nicht erklärliche Abweichung des Ergebnisses. Bei der Rückkehr der Drähte nach Breteuil stellte sich nun aber für den dritten Draht ein Fehler in der früheren Berechnung seines Ausdehnungskoeffizienten heraus, nach Verbesserung der Zahl stimmte auch die Messung mit dem dritten Draht sehr gut mit dem Ergebnis der zwei andern. Auch Sir David Gill berichtet aus Südafrika, dass mit dem Uebergang von den zuerst angewandten Messing- und Stahldrähten Jäderins zu den Invardrähten eine wesentliche Verbesserung der Messungen eingetreten sei. Systematische Fehler seien freilich immer noch zu befürchten und Sir David habe deshalb angeordnet, dass bei der Messung jeder der Grundlinien in Südafrika eine kurze Strecke von 400 feet sehr genau zu messen und an ihr jeden Tag die momentane Länge der Drähte festzustellen sei. Auch andere Erfahrungen sprechen bekanntlich für die Invardrähte, so z. B. die an zwei Grundlinien des Preussischen Geodätischen Instituts, die der Preussischen Landesaufnahme und die anderer Beobachter in Deutschland, ferner die von General Gedeonow in Turkestan (Taschkent) an einer 7,4 km langen Grundlinie, S. 270—275 des vorliegenden Bandes der Erdmessungsverhandlungen; es liegen also aus allen Zonen der Erde und an stark gereisten Drähten im ganzen günstige Erfahrungen vor.

Der Vorschlag, den Gautier in der genannten Sitzung zu London machte, man solle zu der Messung selbst stets dieselben Drähte in geringer Zahl verwenden, daneben aber auf das Feld einige Reservedrähte mitnehmen, die stets unter denselben Umständen, am besten entrollt, aufzubewahren seien und mit denen die Messungsdrähte jeden Tag oder jeden

zweiten Tag zu vergleichen seien, würde, wie von mehreren Seiten hervorgehoben wurde, nichts verbessern und ist sogar gefährlich, weil die Drähte, auch wenn sie nicht benützt werden, sich verändern können. Auch wüsste man, wenn nach den Vergleichungen eine Längenänderung der Messdrähte zu vermuten oder ziemlich sicher festgestellt würde, nicht genau, wann diese eingetreten wäre und welche Drahtlänge demnach der Rechnung zugrund zu legen wäre. Man habe eben bei den Drähten noch nicht die gleich hohe Sicherheit gegen Veränderungen wie bei den starren Massstäben (Bemerkungen von Bourgeois). Es ist aber auch jetzt schon sicher, dass weitere Fortschritte in der Sicherung der Konstanz der Invardrahtlängen zu erwarten sind.

5. Schmale Bänder contra Drähte. Langes Band oder kurzer Draht? Die Invardrähte sind, wie allgemein zugegeben wird, mit grösster Vorsicht zu behandeln; immerhin werden Erfahrungen, wie sie Gedeonow an einem seiner früheren (von Ahlberg und Ohlson in Stockholm, nicht von Carpentier in Paris gelieferten) Drähte machte, in Zukunft, bei richtig durch künstliche Erschütterungen („Schlagen“) stabilisierten Invardrähten, wie sie allein von Sèvres (Breteuil) aus geliefert werden, nicht mehr zu machen sein: jener Draht hat, wohl infolge eines Unfalls bei dem Transport vom Aufbewahrungsort zur Messungsstelle, sich plötzlich um $4\,^1/_3$ mm verkürzt (vgl. die Notiz Zeitschr. f. Vermess. XXXVIII, 1909, S. 89 Eingang). Etwas weniger ängstlich besorgt als für die Erhaltung der Drahtlängen braucht man, wie es scheint, für die Konstanz der schmalen Invarbänder zu sein, die bekanntlich statt der Drähte in den Vereinigten Staaten allein benützt werden. Der oben erwähnte Bericht von Bourgeois geht nicht auf diese Invarbänder ein, über die der Berichterstatter keine Erfahrung habe; auf die Aufforderung von Sir David Gill haben sich die amerikanischen Delegierten zu der Erdmessungskonferenz 1909, Tittmann (Superintendent des U. S. Coast and Geodetic Survey) und Hayford (Inspector of geodetic work bei jener Behörde) übereinstimmend dahin geäussert, dass diese schmalen und sehr leichten Bänder in jeder Beziehung besser als die Drähte seien nach den Erfahrungen des Coast and Geodetic Survey. Diese Ueberlegenheit beruht nach Hayford auf zwei Gründen: 1. wird das Band beim Aufrollen stets in derselben Richtung gebogen, der Draht dagegen das einemal in dieser, das andremal in jener, sodass sich die Spannungen in den verschiedenen Teilen der Drähte jedesmal ändern; es entsteht beim Aufrollen des Bandes neben der Biegung keine Torsion, wie sie beim Draht stets zu fürchten ist. Man wird in den Vereinigten Staaten auf Grund der bisherigen Messungsergebnisse fortfahren, sich nur der Invarbänder zu bedienen, für die fast alle Einwände gegen die Drähte nicht gelten; und zwar wird man bei ihnen, was beim Draht sehr gewagt ist, von Feldvergleichungen

ihrer Länge absehen können, sich vielmehr mit Etalonierung vor Beginn und nach Schluss des Feldgebrauchs begnügen (vgl. diese Zeitschr., 1909, S. 96 unten).

Ueber die Frage Invardraht oder Invarband ist vom Referenten hier bereits ziemlich eingehend berichtet gelegentlich der Notiz Band XXXVIII, 1909, S. 89—97 über die amerikanischen Invarbandmessungen. Man darf bei der Vergleichung auch nicht vergessen, dass die auf die Gründe Jäderins gestützten Einwände der europäischen Geodäten gegen die Bänder sich besonders auf die breiten, dünnen Bänder bezogen, die früher im Gebrauch waren und die dem Wind, einem schlimmen Feind der Invarmessung, zuviel Angriffsfläche boten (Dr. Gasser hat deshalb bei seinen Draht-Basismessungen den Draht von den hohen Spannstativen in die Nähe des Bodens herabgelegt); heutzutage verwendet man viel schmälere und dafür dickere Bänder, die im Grund, wie Guillaume richtig sagt, nur breite Drähte sind und weniger Bedenken bieten in Beziehung auf den Wind.

Die Frage: verhältnismässig kurze Drähte von 24 oder 25 m, wie die von Carpentier-Guillaume, oder lange schmale Bänder von 50 m oder gar 100 m Länge, wie sie in Amerika gebraucht werden (vgl. diese Zeitschrift 1909, S. 97), wird noch lange diskutiert werden; doch haben die Amerikaner mit ihren langen Bändern, die in Abschnitten von 25 m unterstützt werden müssen, bis jetzt wenig Nachahmung gefunden: diese Unterstützungspunkte müssen sehr genau aligniert werden, was auf sandigem und sehr ebenem Gelände verhältnismässig leicht auszuführen ist, nicht aber auf hartem, steinigem oder abwechslungsreichem Boden. Das Rufen der an den Endmassstäbchen abgelesenen Zahlen ist bei grösserer Länge des Bandes ebenfalls ziemlich mühsam, bei der amerikanischen Beobachtungsweise fällt dies allerdings weg. Man wird wohl im ganzen in Europa nicht viel Gelegenheit haben, zu den amerikanischen Einrichtungen überzugehen, sondern hier die kürzeren Drähte beibehalten. Auch für diese Fragen wird grosses Interesse bieten die Sammlung der bisherigen Erfahrungen bei Invarmessungen, die Bourgeois im Auftrag der internationalen Erdmessung vorbereitet.

6. Die Drähte 62 und 63 und der Draht 274 der Stuttgarter geodätischen Sammlung. Gegen den Schluss der oben genannten Notiz in dieser Zeitschrift 1908 (S. 937) ist darauf hingewiesen, dass die scheinbar sehr grosse Konstanz der Drähte 62 und 63 den meisten sonstigen Erfahrungen über die Invardrähte einigermassen widerspricht: sie hätten bei normalem Verhalten in den rund $2\,{}^1/_2$ Jahren ihres Gebrauchs eine Verlängerung um etwa 0,1 mm zeigen sollen, sodass die letzten Messungszahlen für das rund 18 Drahtlängen lange Cannstatter Basisstück vom September 1908 um gegen 2 mm verändert hätte ausfallen sollen, selbstverständlich völlig unveränderte Lage der zwei in den Boden versenkten

Betonklötze für A und B vorausgesetzt. Ich war deshalb (S. 940) auf das Ergebnis der neuen Eichung in Breteuil sehr gespannt. Wie schon dort angegeben, war bei Einlieferung der zwei Drähte daselbst im Oktober 1908 je eines der Endmassstäbchen (besonders am Draht 62) leicht aus der normalen Lage: Ablesekante in der verlängerten Drahtachse, verbogen und hierdurch konnte eine tatsächlich doch vorhandene kleine Streckung der Drähte kompensiert erscheinen. Während im Frühjahr 1906 die Längen der Drähte (immer, auch im folgenden, bei $+ 15^{\circ}$ C. und bei 10 kg Spannung) waren:

Draht Nr. 62: 24 m + 0,68 mm
„ „ 63: 24 m + 0,19 mm,

zeigte sich nach ihrer Einlieferung im Oktober 1908, ohne dass die Endmassstäbchen und ebenso ohne dass einige Verbiegungen des Drahts selbst ausgerichtet worden wären,

der Draht Nr. 62: 24 m + 0,68 mm
„ „ „ 63: 24 m + 0,26 mm

lang, d. h. der Draht 62 zeigte sich (im nicht verbesserten Zustand, wie er bei der letzten Messung gebraucht worden war) ganz unverändert in der Länge, der Draht 63 dagegen (ebenso, wobei jedoch die Verbiegungen ganz gering waren) war um 0,07 mm verlängert. Die Zahl für das Ergebnis der Messung AB mit dem Draht Nr. 63 (Nr. 24 des Verzeichnisses a. a. O. S. 938) wäre um $18 \times 0,07 = 1,3$ mm grösser ausgefallen, wenn die richtige Länge für 63 hätte eingesetzt werden können (435,863·2 statt 435,861·9); die Uebereinstimmung der Messungen Nr. 23 und 24 ist tatsächlich geringer als S. 938 angegeben (in Wirklichkeit mittlerer Fehler einer Messung $\frac{2,0}{\sqrt{2}} = \pm 1,4$ mm oder rund $^1/_{310\,000}$ der Länge, bei der Strecke von nur 436 m übrigens ein noch sehr gutes Ergebnis. Auf den wesentlich grösseren Fehler der nachweislich viel weniger genau gemessenen Strecke BC aus den Messungen Nr. 25 und 26 braucht hier nicht eingegangen zu werden). Von Interesse ist aber ferner, dass nach dem Wiederausrichten der etwas abgebogenen Endmassstäbe, besonders an Nr. 62, und Ausrichten einiger Beulen der Drähte selbst sich eine kleine Verlängerung im Vergleich mit den Längen vom Mai 1906 zeigte und zwar genau dieselbe für 62 und für 63. Die endgültige Länge der zwei Drähte war nämlich Mitte Dezember 1908 (ebenfalls bei $+ 15^{\circ}$ C. und der Spannung 10 kg)

Draht Nr. 62: 24 m + 0,75 mm
„ „ 63: 24 m + 0,26 mm,

sodass beide Drähte je um 0,07 mm länger geworden sind. Diese Verlängerung beträgt aber nur $^2/_3$ der theoretisch in $2\,^1/_2$ Jahren zu erwar-

tenden von rund 0,10 mm, die Drähte sind demnach besser konstant geblieben, als theoretisch zu erwarten war.

Der Temperaturausdehnungskoeffizient dieser beiden Drähte 62 und 63 (von dem kleinen quadratischen Glied also abgesehen) ist rund 0,000 000 79 t. Gleichzeitig mit der Neueichung der zwei Drähte 62 und 63 habe ich übrigens für die geodätische Sammlung der Technischen Hochschule von Carpentier noch einen dritten Draht von 24 m bezogen, für den gleichfalls Herr Direktor Guillaume die Gleichungen aufzustellen die Güte hatte; sie lauten:

$$l_t = l_0\,(1 - 0{,}000\,000\,228\,t - 0{,}000\,000\,000\,40\,t^2),$$

ferner Länge (Entfernung gleichnamiger Striche der zwei Endmassstäbchen) bei $+15^0$ C. Temperatur und 10 kg Zugspannung:

$$24 \text{ m} + 0{,}35 \text{ mm}.$$

Es liegt also hier wieder ein Beispiel eines Invardrahts vor, der sich bei steigender Temperatur etwas zusammenzieht. Dieser Draht soll besonders bei Uebungsmessungen verwendet werden.

7. Schluss. Wie weit auch die Urteile über die mit Invardrähten und Invarbändern tatsächlich erreichbare Genauigkeit der Grundlinienmessung augenblicklich noch auseinandergehen mögen (z. T. veranlasst durch nicht richtig behandelte Drähte), so ist doch sicher, dass die Invarmessung sich mehr und mehr als bedeutender Fortschritt auf geodätischem Gebiet zeigen wird. Sie ist sicher nicht, wie ein österreichischer Geodät vor kurzem sich zu zeigen bemühte, nur eine episodische Erscheinungsform jener „uraltertümlichen Idee“, „welche zur Ermittelung der Entfernung zwischen zwei am Terrain gegebenen Punkten sich der sukzessiven Ausfüllung der Raumdistanz mit irgendwelchen Materialstreifen von bekannter Länge bedienen zu müssen wähnt“ (vgl. den Aufsatz von Tichy über „Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien“ in der „Zeitschr. des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins“, Bd. 61, 1909, und mein Referat darüber in der „Zeitschr. für Instrumentenkunde“ Bd. 29, 1909, S. 369). Diese „Invardraht-Episode“ wird vielmehr aller Wahrscheinlichkeit nach die auf grosse Zielweiten schwierige und sehr kostspielige, äusserst genaue Horizontalwinkelmessungsarbeit in den Triangulationen zu vermindern gestatten durch Anwendung von mehr und längeren direkt gemessenen Grundlinien. Und dies ist nur die eine Seite der Anwendungen des merkwürdigen Metallgemisches in der Geodäsie; man wird ohne Zweifel bald mehr von Invarmessbändern auch für den gewöhnlichen Gebrauch hören, ferner von der Anwendung des Invars im Bau geodätischer Instrumente u. s. f.

Urteil des Kgl. Oberlandesgerichtes N. in Grenzstreitigkeiten.

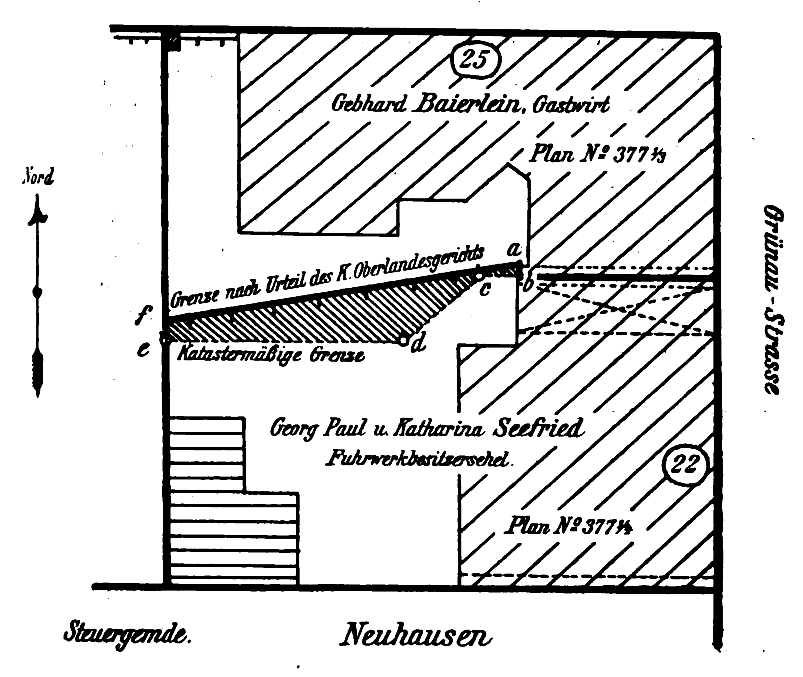
In den Besprechungen über den Ausbau der Zeitschrift für Vermessungswesen Bd. XXXIX, 1910, S. 461 ist unter anderem die Anregung gegeben worden, den in der Praxis stehenden Landmesser auch mit den wesentlichsten Entscheidungen höchster Gerichtshöfe bekannt zu machen. Dass mit dieser Anregung nicht nur der grössere Teil der Leser, sondern auch die Schriftleitung, welche übrigens in den letzten Nummern bereits einige recht interessante Urteile zur Kenntnis gebracht hat, einverstanden ist, darf ohne Zweifel angenommen werden. Nur wird es sich hierbei fragen, ob derartige Mitteilungen auf den Wortlaut der Erkenntnisse beschränkt, oder aber auch auf die fachtechnische Beurteilung des Praktikers ausgedehnt werden sollen. [1])

An lehrreichen, auf unsere Tätigkeit bezughabenden Fällen wird es kaum fehlen, aber die Zeit, welche bei dem in Praxis stehenden Landmesser nach dem Prinzip time is money ausgenützt werden muss, ist es, welche nur selten Raum für anderweitige Arbeiten übrig lässt, und darin ist wohl auch die Erklärung zu suchen, warum bisher verhältnismässig wenig in der Zeitschrift zur Veröffentlichung gelangte.

Nun, in der sicheren Erwartung, dass wir trotz alledem von nun an über gerichtliche Entscheidungen ab und zu etwas zu lesen bekommen, will ich hiermit auch einen kleinen Beitrag zur Sammlung oberrichterlicher Entscheide liefern und nachstehenden Fall aus der Praxis, der in mancher Beziehung von Interesse sein dürfte, an der Hand der beigegebenen Skizze erläutern.

---

[1]) Ich bringe diese Einsendung, die leider schon durch ein halbes Jahr zurückgestellt bleiben musste, unverändert zum Abdruck, obwohl meines Erachtens die einleitenden wie die Schlusssätze gewisser Einschränkungen bedürfen. Der behandelte Fall zählt aber zu jenen, in welchen die technisch als gleichgelagert zu betrachtende Sachlage zu entgegengesetzter richterlicher Entscheidung geführt hat. Es ist, wie bei der Hauptversammlung in Essen besprochen, beabsichtigt, zunächst eine Reihe von Erkenntnissen zu veröffentlichen, und dann erst die Schlussfolgerungen zu erörtern, welche sich bezüglich der Auslegung und Ergänzung der Grundbuchordnung (namentlich bezüglich des Grundstückbegriffes) nötig erweisen, wenn einer Rechtsverwirrung vorgebeugt werden soll. Inzwischen möchte ich aber doch bitten, bei Einsendung etwaiger Urteile möglichst den Wortlaut (unter Quellenangabe) zu bringen, so dankenswert auch die Beigabe von planmässiger Darstellung des Sachverhalts ist. Denn wenn letztere auch den durch den Wortlaut der Erkenntnisse nicht immer technisch klargestellten Sachverhalt deutlicher ersehen lassen, so birgt doch die auszugsweise Wiedergabe des Erkenntnisses die Gefahr in sich, dass persönliche Anschauung des Berichterstatters den richterlichen Gedankengang verdunkeln könnte. *Steppes.*



Der Gastwirt Gebhard Baierlein hat laut Notariatsurkunde vom 18. März 1904 das Anwesen Hs.-Nr. 25 Agnes Bernauerstrasse, Pl.-Nr. 377 $^1/_8$ der Steuergemeinde Neuhausen zu 0,040 ha, von dem Handelsmann Abraham Feuchtwanger käuflich erworben. Vor dem Kauf hat Baierlein das Anwesen besichtigt und gesehen, dass dasselbe gegen das südlich anstossende Nachbaranwesen durch den Grenzzaun *a—f* abgegrenzt war. In dem guten Glauben, dass sich die Abgrenzung der beiden Anwesen vollständig in Ordnung befinde, herrschte zwischen den Grundstücksnachbarn Friede und Eintracht, bis nach 3 Jahren der Gastwirt Baierlein von irgend einer Seite darauf aufmerksam gemacht wurde, dass der Zaun *a—f* nicht richtig stehe und die richtige Grenzlinie etwas mehr südlich verlaufe.

Daraufhin wurde von Baierlein die amtliche Vermessung seines Anwesens zum Zwecke der Grenzfestsetzung gegen das Nachbaranwesen Hs.-Nr. 22 Grünaustrasse beantragt und diese hat auf Grund der vorhandenen Masszahlen für die ursprüngliche Abteilung der Blauplätze Pl.-Nr. 377 $^1/_8$ und 377 $^1/_4$ ergeben, dass die katastermässige Grenze tatsächlich südlich und zwar in der Richtung *b c d e* verläuft. Die zwischen dem Zaun und der katastermässigen Grenze liegende, durch Schraffur erkenntlich gemachte Fläche *a b c d e f* gehörte nach der ursprünglichen Vermessung nicht zu der 0,051 ha betragenden Katasterfläche der Pl.-Nr. 377 $^1/_4$, sondern zur Katasterfläche der Pl.-Nr. 377 $^1/_8$ mit 0,040 ha.

Wie das bei derartigen Differenzen wohl meistens der Fall sein wird. konnte eine Einigung der beiden Interessenten an Ort und Stelle nicht erzielt werden. Die Eheleute Georg Paul und Katharina Seefried verweigerten die Anerkennung der durch Vermessung hergestellten Grenzlinie und erklärten, unter keinen Umständen von dem Grenzzaun *a—f*, der im Jahre 1897 gesetzt worden sei und seit dieser Zeit unverändert an dieser Stelle stehe, abzugehen. Der Gastwirt Baierlein dagegen erklärte, dass er sein richtiges Flächenausmass von 0,040 ha, wie dies in seinem Kataster eingetragen sei und wie er es laut Notariatsurkunde vom 18. März 1904 käuflich erworben habe, beanspruche und demgemäss verlange, dass der Zaun auf die Grenzlinie *b c d e* zurückgesetzt werde, welche dem auf Grund der Urkunde eingetragenen Katasterstand entspricht.

Für den die Grenzfeststellung vollziehenden Vermessungsbeamten war nach dieser Sachlage die Aufgabe erledigt. Er hatte nach bestem Wissen und Gewissen die katastermässige Grenze hergestellt und den Parteien vorgezeigt. Eine Grenzanerkennung war ausgeschlossen, ein Vergleich aussichtslos, und so blieb ihm nichts anderes übrig, als die Beteiligten auf den Rechtsweg zu verweisen.

Dieser wurde denn auch betreten. Der Gastwirt Gebhard Baierlein hat unverzüglich gegen die Fuhrwerksbesitzerseheleute Georg Paul und Katharina Seefried beim Kgl. Landgericht L. Klage wegen Anerkennung der katastermässigen Grenze und des Eigentums an dem strittigen Grundstücksstreifen eingereicht.

Seine Klage wurde jedoch durch Urteil des Kgl. Landgerichts L. vom 9. März 1908 unter Ueberbürdung der Kosten des Rechtsstreites abgewiesen. Die Urteilsbegründung führt in den wesentlichsten Punkten folgendes aus:

„Unbestrittenermassen wurde der fragliche, die beiden Anwesen tatsächlich trennende Zaun von dem Beklagten zwischen dem 8. und 13. September 1897 auf der Stelle angebracht, wo er jetzt noch steht. Der Vorbesitzer des Klägers, der Handelsmann Abraham Feuchtwanger, hat sich für das Anwesen Agnes Bernauerstrasse 25 einige Wochen vor dem am 13. September 1897 stattgefundenen Verkauf interessiert und es eingesehen. Damals sah er die beiden Anwesen Agnes Bernauerstrasse 25 und Grünaustrasse 22 offen. Er erinnert sich nicht, damals runde Pflocken gesehen zu haben. Als er das Anwesen Agnes Bernauerstrasse 25 kaufte und notariell verbriefen liess, sah er dasselbe nicht mehr an. Erst am Tage nach dem Kaufsabschluss besichtigte er das gekaufte Haus und fand, dass zwischen seinem Anwesen und dem Nachbaranwesen der fragliche von Seefried angebrachte Zaun stand. Feuchtwanger wusste nach seiner zeugenschaftlichen Angabe damals gar nicht, wie die richtige Grenze lief. Er dachte nicht anders, als dass die Grenze so laufe, wie sie durch die Planke

bezeichnet wurde, und dachte auch nicht anders, als dass er damit die Fläche im Besitz hätte, wie sie ihm verkauft wurde. Er wollte die katastermässige Fläche kaufen.

Am 18. März 1904 verkaufte Feuchtwanger das Anwesen Agnes Bernauerstrasse 25 weiter an den Kläger Baierlein. Dieser sah das Anwesen, wie es durch den Zaun gegen das Nachbaranwesen abgegrenzt war, und so kaufte er es. Selbst wenn Feuchtwanger das Anwesen in dem Umfange und mit der Abgrenzung an seinen Nachfolger verkaufen wollte, wie er seinerzeit das Anwesen von dem Vorbesitzer, Baumeister Mayer, gekauft hatte, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass Kläger das Anwesen Agnes Bernauerstrasse 25 in der von ihm besichtigten Abgrenzung hat kaufen wollen und gekauft hat. Unter solchen Umständen ist Kläger keinesfalls Eigentümer des nunmehr strittigen Grundstücksstreifens geworden."

Baierlein hat sich mit dem Urteil des Kgl. Landgerichts L. nicht zufrieden gegeben und beim Kgl. Oberlandesgericht O. Berufung dagegen eingelegt.

Das Kgl. Oberlandesgericht O. hat durch Urteil vom 23. Dezember 1908 die Berufung als unbegründet erklärt und dieselbe unter Ueberbürdung der Kosten der II. Instanz auf den Kläger und Berufungskläger zurückgewiesen. Die hauptsächlichsten Punkte in der Urteilsbegründung sind folgende:

„Der Kläger hat das Anwesen Haus Nr. 25 Agnes Bernauerstrasse, Pl.-Nr. 377 $^1/_3$ der Steuergemeinde Neuhausen, durch Notariatsvertrag vom 18. März 1904 von dem Handelsmann Feuchtwanger durch Kauf zum Eigentum erworben. Er hat das Anwesen vorher angesehen und hat, wie er nicht bestreitet, vom zweiten Stock herab auch den Hof gesehen. Dieser war damals durch den in der Richtung $a—f$ der Klagsbeilage laufenden Zaun abgegrenzt. Ueber den Erwerb dieses räumlich so abgegrenzten Anwesens ist er also mit dem Vorbesitzer, der es in diesem Umfange besessen hat, willenseinig gewesen. Mehr wollte dieser nicht verkaufen und mehr wollte der Kläger nicht erwerben und nur auf diesen Erwerb war auch der Vertragswille bei der notariellen Verbriefung geeinigt, ganz einerlei, wie der katastermässige Beschrieb lautete, der, wenn er im Widerspruch mit dem dem übereinstimmenden Parteiwillen entsprechenden tatsächlichen Umfang des Kaufobjektes steht, nicht massgebend ist.

Der Kläger hat daher den strittigen Grundstücksstreifen nicht zum Eigentum erworben und kann ihn darum von dem Beklagten auch nicht mit der Eigentumsklage herausfordern.

Er kann aber auch, wie er in II. Instanz eventuell tun will, den Anspruch auf Herausgabe des Grundstücksstreifens nicht darauf stützen, dass er, weil er das Anwesen von Feuchtwanger mit dessen sämtlichen Rechten gekauft habe, Anspruch auf Herausgabe der strittigen Fläche gegen die Beklagten erworben habe.

Feuchtwanger hat ihm damit, dass er ihm das Anwesen mit allen Rechten verkaufte, einen solchen Anspruch nicht übertragen und ihn auch nicht übertragen können und wollen, weil er von dem Bestehen eines solchen selbst nichts wusste, denn in den 7 Jahren, in denen er das Anwesen besass, dachte er nicht anders, als dass er damit die Fläche im Besitz hätte, wie sie ihm verkauft wurde, und dass die Grenze so sei, wie sie durch die Planke bezeichnet wurde.

Er war sich also eines etwaigen Anspruchs gegen die Beklagten auf Herausgabe der strittigen Fläche nicht bewusst, er konnte dies gar nicht sein, weil er von dieser überhaupt nichts wusste. Deshalb konnte er auch im Kaufvertrag vom 18. März 1904 keinen Anspruch an diese auf den Kläger übertragen und die in diesem Vertrage enthaltene Uebertragung von Rechten kann sich auf einen solchen nicht beziehen, sondern nur die mit dem tatsächlich verkauften Grundbesitze zusammenhängenden Rechte im Auge haben. Der Erstrichter hat darum die Klage mit Recht kostenfällig verworfen."

Mit diesem Entscheid des Kgl. Oberlandesgerichts war die Klage des Gastwirts Baierlein endgültig abgewiesen. Durch übereinstimmendes Urteil in beiden Instanzen wurde die durch Vermessung hergestellte Grenze nach dem Katasterplan verworfen und der in der Natur bestehende Grenzzaun *a—f* als die rechtmässige Eigentumsgrenze zwischen den Anwesen Hs.-Nr. 25 Agnes Bernauerstrasse und Hs.-Nr. 22 Grünaustrasse anerkannt, ein Urteil, dem sich sowohl die technische Auffassung, wie auch das allgemeine rechtliche Empfinden des Volkes anschmiegen wird.

Für den in der Praxis stehenden Vermessungsbeamten aber mag die vorstehende richterliche Entscheidung ein Fingerzeig sein, dass bei vermessungstechnischen Arbeiten, welche auf die Festsetzung der Eigentumsgrenzen hinzielen, tunlichst an dem in der Natur bestehenden, durch Grenzmauern und Zäune bezeichneten Besitzstand, welcher schon seit Jahren von den Parteien als richtig anerkannt wird, festgehalten werden soll, auch dann, wenn die vorausgehenden älteren Planunterlagen hiervon Abweichungen zeigen sollten.

Insbesondere gilt dies für bebaute Grundstücke, bei welchen der faktische Besitzstand in der Natur gegenüber dem Plan und den Fortführungshandrissen oftmals Differenzen zeigt, welche den gegenwärtigen Eigentümern völlig unbekannt sind und für welche man diese in keiner Weise verantwortlich machen kann.

Die den Vermessungen vorausgehenden Grenzermittlungen und allgemeinen Abmarkungen weisen derartige Fälle sehr häufig auf. Feststehende Regeln über die Behandlung solcher Differenzen lassen sich natürlich nicht aufstellen, weil jeder Fall wieder etwas anders gelagert ist.

Soviel aber kann dem vorstehenden oberstrichterlichen Entscheid als

Nutzanwendung entnommen werden, dass für die allgemeinen Abmarkungen in erster Linie der faktische Besitzstand massgebend ist, dass eine Abweichung von diesem Besitzstand nur nach ausgiebiger Begründung und reiflicher Ueberlegung stattfinden soll und dass es andererseits ganz unrichtig wäre, sich, unbekümmert um den Besitzstand in der Natur, stets einseitig auf das vorhandene ältere Plan- und Handrissmaterial zu versteifen, denn allzu leicht ist, wie obige Klage zeigt, der nachbarliche Friede gestört und sind die Beteiligten in einen aussichtslosen, mit grossen Unkosten verbundenen Prozess hineingetrieben. Selbstverständlich müsste dann aber auch der bestehende und in Bayern durch die jeder Vermessung vorangehenden Abmarkung anerkannte Besitzstand in das Kataster übernommen und die bisherige Abweichung des Katasters zur Berichtigung gebracht werden.

Nürnberg, im Juli 1910. *J. Stappel*, Trigonometer.

Bücherschau.

B. Cohn, Tafeln der Additions- und Subtraktions-Logarithmen auf sechs Dezimalen. Leipzig, Wilhelm Engelmann, 1909. Preis geh. 4 Mk.

Wenn Additions- und Subtraktions-Logarithmen auch für geodätische Berechnungen keine allzugrosse Bedeutung haben, so erscheint es doch nicht gerechtfertigt, das kleine Tafelwerk hier vollständig zu übergehen. Die Tafeln sind dazu bestimmt, die Additions- und Subtraktions-Logarithmen der sechsstelligen Bremikerschen Logarithmentafeln zu ersetzen, weil letztere anders angeordnet sind, als die Additions- und Subtraktions-Logarithmen in den Tafeln von Zech, Hoüel und Becker, die für astronomische Berechnungen viel benutzt werden. Wenn man auch von dieser Formfrage absieht, so kann es in manchen Fällen erwünscht sein, gerade die Additions- und Subtraktions-Logarithmen in einem besonderen Bändchen neben der Logarithmentafel zur Verfügung zu haben. Es ist noch zu erwähnen, dass die Tafeln gegenüber Bremiker erweitert sind. Die Ausstattung des Werkes lässt nichts zu wünschen übrig. *Eggert.*

Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. Entworfen und berechnet von Dr. ing., Dr. phil. H. Zimmermann, Wirklicher Geheimer Oberbaurat. 6. Aufl. Berlin 1910, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn. Gr. 8°. Ausgabe A in biegsamem Leinenband 5 Mk., Ausgabe B ebenso gebunden 6 Mk.

Auf Seite 457 des Jahrgang 1889 dieser Zeitschrift hat Prof. Jordan die erste Auflage dieser Tafel als schätzbares Hilfsmittel des praktischen

Rechnens empfohlen. Seitdem sind von der Tafel fünf Auflagen mit 14000 Stück verkauft worden und das Werk hat auch im Auslande günstige Aufnahme gefunden. Noch kein Rechner hat sich bis jetzt die ausgesetzten 10 Mk. Belohnung für einen in der eigentlichen Multiplikationstafel gefundenen Fehler verdienen können, ein Beweis, dass die Tafel wohl kaum eine unrichtige Zahl enthält.

Da das Werk den meisten unserer Leser bekannt ist, brauche ich auf den Inhalt nicht weiter einzugehen, zumal ja Jordan an der gedachten Stelle eingehend darüber berichtet hat.

Sobald es sich um die dem Landmesser gerade vielfach vorkommenden 2 × 3 und 4 × 3 stelligen Multiplikationen handelt, liefert die H. Zimmermannsche Tafel von allen mir bekannten derartigen Werken die Ergebnisse am bequemsten und sichersten, und dadurch, dass die Tafel alle 2 × 3-stelligen Produkte ungekürzt und übersichtlich an einer Stelle gibt, lassen sich auch mehrstellige Rechnungen, besonders wenn es sich dabei, wie meist bei geodätischen Rechnungen, um abgekürzte Multiplikation handelt, bei der die Stellung des Kommas bequem mit übersehen werden muss, äusserst einfach und sicher durchführen. Namentlich habe ich gefunden, dass sich alle unsere im Felde vorkommenden Flächenberechnungen, bei denen man bei einiger Uebersicht die meisten Exempel in höchstens 4 × 3-stelligen Multiplikationen vorzunehmen braucht, ausgezeichnet mit der handlichen Tafel durchführen lassen. Die einzelnen aus der Tafel entnommenen Produktenteile schreibe man gleich, ohne sie erst besonders für jedes Glied zusammenzufassen, nach Abwerfung aller überflüssigen Stellen übersichtlich untereinander. Auch bei der Aufstellung von Kostenanschlägen, bei vielen Katasterarbeiten, den Ausgleichungsrechnungen u. s. w. leistet die Tafel ausgezeichnete Dienste.

Als einen Mangel hatte ich immer empfunden, dass die Tafel keine für den Landmesser bequeme Quadrattafel enthielt, und habe den Herrn Verfasser darauf aufmerksam gemacht.

Er ist nun diesem Wunsche entgegengekommen und hat die jetzt hergestellte 6. Auflage der Tafel in zwei Ausgaben erscheinen lassen, eine Ausgabe A genau wie bisher eingerichtet und eine Ausgabe B für die Bedürfnisse der Landmesser, Astronomen u. s. w.

Der Ausgabe B ist in übersichtlicher Form auf 11 Blättern eine Quadrattafel beigegeben, wie wir sie auch sonst in mehreren unserer guten Tafelwerke finden. Sie ist zum Herausnehmen eingerichtet, so dass man sie auf dem Schreibtisch und im Felde auch allein benutzen kann. Um das ganze Tafelwerk möglichst dünn zu halten, sind die Erläuterungen und Beispiele, die der Berufsrechner entbehren kann, weggelassen.

Dass das Werk in seiner ganzen Ausstattung den heutigen hohen Anforderungen voll entspricht, brauche ich wohl kaum hervorzuheben.

Möge diese neue Ausgabe B der Tafel recht vielen Fachgenossen das nun einmal für uns unvermeidliche viele Rechnen erleichtern.

Bonn, September 1910. *C. Müller.*

Vor einem halben Jahre ist in E. Piersons Verlag (Dresden und Leipzig) ein Buch erschienen, das sich „Soldaten-Kriegs- und Wanderlieder“ betitelt und als Verfasser den Kollegen C. Goedecke, Privatlandmesser in Dortmund, hat.

Das Werkchen weist eine sehr schöne Ausstattung auf, hat Goldschnitt und ist elegant gebunden. Es eignet sich seiner äusseren Aufmachung nach, doch vor allem wegen seines halb heiteren, halb ernsten Inhalts, der das Herz jedes Soldaten und jedes Nichtsoldaten erfreuen wird, vorzüglich zu Geschenkzwecken.

Unser Dichter hat die Soldaten auf dem Marsche und im Biwak zum Gegenstand seiner Muse gemacht, er besingt sie im friedlichen Manöver und in der Schlacht. Doch auch die Lyrik nimmt einen breiten Raum ein und wir begegnen hier wirklich tief empfundener Poesie.

Kollege Goedecke ist zweifacher Kriegsveteran, er hat die Feldzüge 1866 und 1870 mitgemacht und ist jetzt 72 Jahre alt.

Da Kollege Goedecke mit Glücksgütern nicht gesegnet ist, bereichert jeder Fachgenosse, der das Buch kauft, nicht nur seine Bibliothek um eine gute Gedichtsammlung, sondern er führt seine Ausgabe auch einer guten Sache zu. Der Preis ist broschiert 2,50 Mk., gebunden 3,50 Mk. Jede Buchhandlung vermittelt den Bezug.

Dortmund, Januar 1911. *Kühne.*

Zeitschriftenschau.

G. Abetti e C. Cappello. La flessione del supporto dei pendoli nelle determinazioni di gravità relativa. (Atti della Reale Accad. dei Lincei 1910, p. 109—114.)

— — Metodi proposti per la determinazione diretta della flessione del supporto dei pendoli gravimetrici. (Atti d. R. Acc. d. L. 1910, p. 272 bis 278.)

Der durch das Mitschwingen des Stativs bei Pendelmessungen entstehende Fehler wird in den meisten Fällen durch Beobachtung mehrerer Pendel ermittelt, die auf demselben Stativ schwingen. In der ersten der beiden obigen Abhandlungen werden die der Berechnung zugrunde liegenden Theorien einer Kritik unterzogen. Die zweite Abhandlung enthält verschiedene Vorschläge zur direkten Messung des Mitschwingens, insbesondere mit Hilfe der Interferenzerscheinungen, der Torsion eines dünnen Quarzfadens u. a.

F. J. Müller. Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie. (Fortsetzung.) Zeitschr. d. Vereins der höheren Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 273—292.

Der Verfasser berichtet in diesem Teil seiner Arbeit über die geodätischen Werke von Jacobi, Hansen und Bachoven von Echt, und S. 375 bis 387 über Winterberg und Halphen.

H. v. Sanden. Photogrammetrie von Küstenaufnahmen. (Zeitschr. f. Math. u. Physik, 58. Bd. 1910, S. 110—119.)

Bei geradlinigem Kurs eines Schiffes sollen mit beliebiger Kamera drei Aufnahmen gemacht werden, wobei die Abstände der Aufnahme-Orte durch die Fahrtgeschwindigkeit gemessen werden. Die innere Orientierung, d. h. die Lage des Hauptpunktes und die Bildweite, werden als bekannt vorausgesetzt. Als Unbekannte treten die Richtungswinkel der drei Hauptstrahlen gegen die Standlinie auf. Findet man auf den drei Bildern je drei identische Punkte, so lassen sich leicht drei Gleichungen dritten Grades in bezug auf die Tangenten der Unbekannten aufstellen, aus denen die Unbekannten berechnet werden können. Indem Verfasser für die Glieder zweiten und dritten Grades besondere Unbekannte einführt, erhält er lineare Gleichungen mit 7 Unbekannten; es müssen demnach 7 identische Punkte auf den Bildern vorhanden sein. Dieses Verfahren, das als eine strenge Lösung des Problems nicht anzusehen ist, dürfte praktisch kaum Bedeutung haben. Es wird sich wohl mehr empfehlen, die drei Gleichungen dritten Grades direkt aufzulösen, indem man auf irgend eine Weise Näherungswerte der Unbekannten ermittelt und für die kleinen Verbesserungen dieser Werte aus den drei Gleichungen dritten Grades durch Reihenentwicklung nach Taylors Satz drei lineare Gleichungen aufstellt. Sind mehr als drei Gleichungen vorhanden, so lässt sich auf diesem Wege zugleich eine korrekte Ausgleichung durchführen.

A. Flemer. Photographic Surveying in the United States Coast and Geodetic Survey. (Intern. Archiv f. Photogrammetrie Bd. II 1910, S. 124—128.)

Verf. berichtet, ohne auf nähere Einzelheiten einzugehen, über photogrammetrische Aufnahmen bei der Festlegung der Grenze zwischen Alasca und British Columbia, wobei sich das photogrammetrische Verfahren sehr gut bewährt hat. Verwendet wurde ein Theodolit, bei dem die Fernrohrträger von der Alhidade abgehoben und durch die Kamera ersetzt werden konnten.

C. Aimonetti. Una nuova maniera di costruire i livelli a cannocchiale. (Atti della R. Accad. delle Scienze di Torino, 1910, p. 718—727.)

Die Abhandlung beschäftigt sich mit der Elimination des bei Nivellierinstrumenten mit Ringfernrohr aus der Ungleichheit der Achszapfen hervorgehenden Fehlers, wofür bereits die folgenden Konstruktionen vorliegen: Schwebelibelle von Breithaupt, umsetzbare Wendelibelle von Amsler-Fennel, Doppelfernrohr von Brito Limpo, Doppellibelle von Baggi, Wendelibelle und Fernrohr mit umsetzbarem Okular von Zeiss. Verfasser schlägt ein neues Fernrohr vor, das in üblicher Weise mit Ringen versehen ist und bei dem sowohl der Objektivkopf als auch der Okularkopf sich vom Hauptrohr bezw. vom Okularauszug abnehmen lassen. Beide Teile haben gleichen inneren Durchmesser, so dass sie miteinander vertauscht werden können. Aus dem Fernrohr mit Okularauszug entsteht also nach der Vertauschung ein Fernrohr mit Objektivauszug. Werden bei einspielender Libelle zwei Lattenablesungen ausgeführt, zwischen denen das Fernrohr um die Ringachse um 180° gedreht wird, und hierauf zwei entsprechende Ablesungen nach Vertauschung von Okular und Objektiv, so gibt das Mittel der vier Ablesungen die Ablesung für wagrechte Visur, wie sich leicht einsehen lässt.

A. Orloff. Beobachtungen über die Deformation des Erdkörpers unter dem Attraktionseinfluss des Mondes am Zöllnerschen Horizontalpendel. (Astr. Nachr. Bd. 186, 1910, S. 81—88.)

Nach den Angaben des Verfassers zeigt das Horizontalpendel von Zöllner erhebliche Vorzüge gegenüber dem von Rebeur-Paschwitz, weshalb die Erdbebenstationen in Jurjew, Irkutsk, Taschkent und Baku mit dem ersteren ausgerüstet sind. Die Beobachtungen in Jurjew ergeben einen viel geringeren Einfluss der Sonne, als die Heckerschen Beobachtungen in Potsdam. Die Veränderungen der Lotrichtung zeigen sowohl für die Anziehung der Sonne als auch für die des Mondes ungefähr zwei Drittel des Betrages, den man unter Annahme eines vollkommen starren Erdkörpers berechnen kann. Da bei vollkommen flüssigem Zustande eine Aenderung der Lotrichtung nicht wahrnehmbar sein würde, weil die Oberfläche der Erde dann stets eine Niveaufläche sein müsste, so entsprechen die Beobachtungen dem auch in Potsdam festgestellten Resultat, dass der Erdkörper der Wirkung von Sonne und Mond ein wenig nachgibt, jedoch dieser Deformation einen sehr grossen Widerstand entgegensetzt. *Eg.*

Vereinsangelegenheiten.

Kassenbericht für das Jahr 1910.

Vorbemerkung. Da auf der letzten Hauptversammlung mehrfach der Wunsch nach einer etwas eingehenderen Berichterstattung über die Kassenverhältnisse geäussert wurde, so ist dem nachstehend Rechnung getragen, auch eine Erläuterung zu den Ausgaben dem Kassenberichte hinzugefügt worden. —

Nach dem Kassenbuche besteht der Verein am Schlusse des Jahres 1910 aus 2651 ordentlichen Mitgliedern, 5 Ehrenmitgliedern und 26 Zweigvereinen.

Im vergangenen Jahre ist der Verein Kgl. Sächsischer Bezirkslandmesser dem Deutschen Geometerverein als Zweigverein beigetreten. Da aber der Landmesserverein Essen aufgelöst wurde, so ist die Zahl der Zweigvereine gegen das Vorjahr unverändert geblieben.

Die Zahl der Ehrenmitglieder, welche im Vorjahre 6 betrug, hat sich durch den Tod des Steuerrats Gehrmann um 1 vermindert.

Unter den ordentlichen Mitgliedern befinden sich 3 zahlende Vereine und 37 Staats-, städtische und Gemeinde-Behörden, grössere Bibliotheken und technische Firmen für Optik und Mechanik.

Von den ordentlichen Mitgliedern haben zum 1. Januar 1911

ihren Austritt erklärt	52	(im Vorjahre 59)
Im Laufe des Jahres sind gestorben .	21	(„ „ 24)
Summe des Abganges	73	(im Vorjahre 83).

Unter den letzteren befinden sich aber 4 Mitglieder, welche bereits vor Einziehung der Beiträge gestorben und deshalb in der nach dem Kassenbuche ermittelten Zahl von 2651 nicht mehr enthalten sind.

Es kommen daher in Abgang 73 — 4 = ...	69	Mitglieder.
Dagegen kommen in Zugang die bis zum 1. Jan. 1910 neu gemeldeten Mitglieder	33	„
Mithin beträgt der Abgang	36	Mitglieder.

Der Verein tritt demnach mit 2615 Mitgliedern in das neue Jahr ein. Am Schlusse des Jahres 1909 betrug die Mitgliederzahl 2478 und somit der Zuwachs für das Jahr 1910 = 135 Mitglieder. Dieser erfreulichen Tatsache steht die minder erfreuliche Erscheinung entgegen, dass trotz aller Aufforderungen, Anfragen bei bekannten Kollegen u. s. w., die der unterzeichneten Kassenverwaltung nicht unbedeutende Mühe und leider oft vergebliche Arbeit verursachten, es eine Menge Mitglieder gibt, die bei Wohnungsveränderungen ihre Adresse nicht angeben und, wenn

sie trotz aller Mühe nicht zu finden sind, aus der Liste des Vereins gestrichen werden müssen.

Auch militärische Uebungen müssen angegeben werden, denn gerade bei diesen kommt es oft genug vor, dass die Postsendungen als unbestellbar zurückkommen.

Die Namen der als unbekannt verzogenen Mitglieder mögen hier folgen und die Herren Mitglieder, denen die jetzige Adresse bekannt sein sollte, werden freundlichst gebeten, diese der unterzeichneten Kassenverwaltung durch Postkarte mitzuteilen:

		unbekannt seit
1.	Steinwarte, Kgl. Landmesser in Kamerun,	10./10. 10.
2.	Schmidt, Max, Kgl. Landmesser in Windhuk,	25./6. 10.
3.	Mahler, Kgl. Landmesser in Hannover (Sellstr. 10),	18./5. 10.
4.	Reuss, Kgl. Landmesser in Ortelsburg,	21./8. 10.
5.	Meyerhoff, Landmesser in Düsseldorf,	18./8. 10.
6.	Zander, Otto, Kgl. Landmesser in Posen (Ansiedl.-Komm.),	26./11. 10.
7.	Engels, Eduard, Kgl. Landmesser in Emmerich,	11./9. 10.
8.	Meier, Kgl. Eisenbahnlandmesser in Halle (Saale),	8./7. 10.
9.	Krebs, Kgl. Eisenbahnlandmesser in Querfurt,	18./8. 10.
10.	Meitzner, Otto, Kgl. Landmesser in Johannisburg (Ostpr.),	26./11. 10.
11.	Walther, Landmesser in Thorn,	9./11. 10.
12.	Fehre, Arno, verpfl. Feldmesser in Dresden-N.,	1./9. 10.
13.	Ruppenthal, Landmesser in Essen (Ruhr),	26./10. 10.
14.	Wunderlin, Katasterfeldmesser in Strassburg i/E.,	30./12. 10.
15.	Krehbiel, Diplom-Ingenieur in München,	13./1. 11.
16.	Cramer, Konrad, Landmesser in Elberfeld,	10./1. 11.
17.	Recktenwald, Katasterfeldmesser in Lobsann i/E.,	24./1. 11.
18.	Bässgen, Katasterlandmesser in Essen a/Ruhr,	11./2. 11.
19.	Daum, Gr. Geometer,	21./8. 10.
20.	Dengel, Abt.-Geometer in Cuxhaven,	11./2. 11.
21.	Hundert, Kgl. Landmesser,	11./9. 10.
22.	Mintrop, Markscheider in Bochum,	1./8. 10.
23.	Vollandt, Katasterlandmesser in Lübbecke,	11./2. 11.
24.	Bichler, Kgl. Landmesser in Bromberg,	21./1. 11.
25.	Günther, Geometer in Karlsruhe i/B.,	21./2. 11.
26.	Burgdorf, Kgl. Landmesser in Göttingen,	21./2. 11.
27.	Reckzeh, Kgl. Landmesser in Meiningen,	21./2. 11.

Ausserdem beschweren sich einige Mitglieder darüber, dass sie in dem zu Anfang d. J. herausgegebenen Mitgliederverzeichnis nicht mit dem richtigen Amtstitel aufgeführt seien und ebenso die Zeitschrift nicht unter der richtigen Bezeichnung erhielten. Da es nun nicht zu verlangen ist, dass der Unterzeichnete die amtlichen Bekanntmachungen sämtlicher deutschen

Staaten studiert, auch unter den dort aufgeführten Personen des öftern erst der vierte oder fünfte dem Vereine angehört, so möchte hiermit nochmals die bei **jeder Gelegenheit bereits ausgesprochene Bitte wiederholt werden, derartige Veränderungen der unterzeichneten Kassenverwaltung ungesäumt anzuzeigen.** Auf andere Weise ist es unmöglich, das Mitgliederverzeichnis auf dem Laufenden zu halten.

Unter den im Jahre 1910 Verstorbenen ist in erster Linie unser

Ehrenmitglied: Steuerrat Gehrmann in Cassel

zu nennen, der dem Vereine nahezu 40 Jahre als Mitglied angehört und sich in der Zeitschrift des öfteren schriftstellerisch betätigt hat.

Die Namen der verstorbenen ordentlichen Mitglieder sind:

Mitgl.-Nr. 161. Schäffler, Steuerrat a. D. zu München.
„ 953. Koppe, Dr., Professor zu Königstein i. T.
„ 1050. Eberhardt, Stadtgeometer zu Tübingen.
„ 1578. Wemhöner, Kgl. Oberlandmesser zu Hanau.
„ 1857. Breitkopf, Oekonomierat zu Breslau.
„ 1866. Koch, Trigonometer zu Karlsruhe i. B.
„ 1980. Port, Kgl. Obergeometer zu Kaiserslautern.
„ 2012. Schück, Gr. Bezirksgeometer zu Kehl.
„ 2058. Müller, Friedr., Gr. Feldbereinigungsgeometer zu Friedberg in Hessen.
„ 2072. Bosch, Kgl. Obergeometer zu Bergzabern.
„ 2114. André, Kgl. Oberlandmesser zu Cöln.
„ 2303. Rödder, Kgl. Oberlandmesser zu Königsberg i. Pr.
„ 2607. Ambrosius, Steuerinspektor zu Landeshut.
„ 2880. Kossyk, Kgl. Landmesser zu Oppeln.
„ 2949. Sewig, Kgl. Steuerinspektor zu Rinteln.
„ 3077. Schwertfeger, Kgl. Landmesser zu Treysa.
„ 3645. Richter, Kgl. Landmesser zu Lingen.
„ 3766. Graf, Oskar, Vermessungsingenieur zu München.
„ 4040. Nanny, Kgl. Landmesser zu Stolp i. P.
„ 4623. Rost, Kgl. Steuerinspektor zu Konitz.
„ 4718. Simonet, Geometer zu Mülhausen i. E.
„ 4764. Tschirch, Stadtlandmesser zu Küstrin.

Unter den Toten beklagt der Verein zwei seiner Mitbegründer, den Herrn Steuerrat Schäffler in München und Professor Dr. Koppe in Königstein im Taunus, ferner ein gleich im ersten Jahre nach der Gründung hinzugetretenes Mitglied, Herrn Stadtgeometer Eberhardt in Tübingen, dessen eifrige Tätigkeit für das Fach sowohl innerhalb wie ausserhalb des Deutschen Geometervereins zu bekannt sind, um hier des näheren erörtert zu werden.

Die Einnahmen betrugen:

I. An Mitgliederbeiträgen:

von 6 Mitgliedern zu 10 Mk. =	60,00 Mk.	
„ 2645 „ „ 7 „ =	18515,00 „	18575,00 Mk.

1 Mitglied ist mit dem Beitrage im Rückstand geblieben.

II. An Zinsen:

1. a) für 3000 Mk. $3^1/_2$ % Reichsanleihe	105,00 Mk.	
b) „ 7500 „ $3^1/_2$ % preuss. Konsols	262,50 „	
c) „ 1000 „ 3 % „ „	30,00 „	
2. von Konrad Wittwer für Vorausbezahlung des Verlagshonorars nach § 4 des Verlagsvertrages vom Jahre 1909 . .	161,20 „	
3. von der Beamten-Spar- und Darlehnskasse zu Cassel Zinsen für Spareinlagen im Jahre 1909 lt. Kontobuch . . .	144,60 „	703,30 „

III. Sonstige Einnahmen:

Zwei nachgezahlte Beiträge für 1909	14,00 „

Ein Mitglied war nach dem vorigjährigen Kassenberichte rückständig geblieben. Ein anderes, welches im Vorjahre seinen Austritt erklärt hatte, hat unter Zurücknahme dieser Erklärung den Beitrag für 1909 nachgezahlt.

Summe der Einnahmen	19292,30 Mk.

Die Ausgaben betrugen:

I. Für die Zeitschrift:

a) Honorare der Mitarbeiter	2259,25 Mk.	
b) Für die Schriftleitung	2300,00 „	
c) An den Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart:		
1. Für Verlag, Druck u. Versand der vertragsmässigen 2500 Exemplare zu 60 Druckbogen	8060,00 „	
2. Für Mehrlieferung von 217 Exemplaren der Zeitschrift, Mehrkosten für Beilagen und Mehrlieferung von 2 Druckbogen, sowie für Beschneiden der Hefte	980,55 „	13599,80 Mk.

II. Unterstützungen:

1. Beitrag zur Unterstützungskasse für deutsche Landmesser in Breslau . .	400,00 Mk.	
Uebertrag:	400,00 Mk.	13599,80 Mk.

Uebertrag:	400,00 Mk.	13599,80 Mk.
2. An einzelne unterstützungsbedürftige Hinterbliebene von Fachgenossen . .	710,00 „	1510,00 „
III. Für die Hauptversammlung:		
1. An den Ortsausschuss zu Essen als Beitrag des Vereins zu den allgemeinen Unkosten	800,00 Mk.	
2. An Konrad Wittwer für Druck u. Versand der Ordnung der 27. Hauptversammlung	14,45 „	
3. Reisekosten und Tagegelder der Vorstandsmitglieder	852,20 „	
4. Einem Mitgliede für Berichterstattung an die Tagespresse	100,00 „	
5. Einem Mitgliede für Auslagen zu einem Vortrage auf der Hauptversammlung	60,00 „	1826,65 „
IV. Verwaltungskosten:		
1. Für Sonderabdrücke der Bittschrift an den Herrn Reichskanzler betreffend die Abänderung des § 36 der Gewerbeordnung	7,50 Mk.	
2. Für Drucksachen, nämlich: Formular zu Mitgliederkarten, Aufnahmebenachrichtigungen, Postkarten, Mahnungen, Nachnahmekarten, zu einem neuen Kassenbuche etc., ferner für Abschriften und Aktenheften	49,50 „	
3. Auslagen des Vorsitzenden und der beiden Schriftleiter	162,62 „	
4. Auslagen des Kassenführers a) an Porto . . . . . 264,12 Mk. b) an Trinkgeldern, kleinere Unterstützungen an reisende Vermessungsgehilfen etc. . . . 10,00 Mk. c) für Aktendeckel, Siegellack, Bindfaden, Packpapier etc. 2,75 Mk.	276,87 „	
5. An Wittwer für den Druck des roten Zettels zur Zeitschrift betr. Einziehung der Jahresbeiträge	43,75 „	
Uebertrag:	540,24 Mk.	16936,45 Mk.

Uebertrag:	540,24 Mk.	16936,45 Mk.
6. Dem Kassenboten Schmidt für Kassendienste (vereinbarter Jahresbetrag) .	24,00 „	
7. An Wittwer Frachtauslagen	15,90 „	
8. An den Kreditverein Cassel für Aufbewahrung der Wertpapiere . . .	6,00 „	
9. Dem Kassenführer die satzungsmässige Gebühr von 2 % der Einnahmen u. Ausgaben für die Verwaltung der Kasse	784,79 „	1370,93 „
V. Sonstige Ausgaben:		
1. Reisekosten u. Tagegelder eines Vorstandsmitgliedes zur Vertretung des D. G.-V auf der Hauptversammlung des Vereins der Vermessungsbeamten der preuss. landwirtschaftlichen Verwaltung in Treptow bei Berlin	80,60 Mk.	
2. Auslagen an einen Zweigverein, die demselben im Interesse des D. G.-V. erwachsen sind	50,00 „	
3. Auslagen für Schreibhilfe beim Vergleichen der Mitgliederlisten der Zweigvereine mit dem Kassenbuche . . .	25,00 „	
4. Für einen Kranz auf das Grab des Ehrenmitgliedes Gehrmann	25,00 „	
5. Pauschalsumme für 2 Vorstandsmitglieder zur Vertretung des D. G.-V. auf dem internationalen Geometerkongress in Brüssel	500,00 „	
6. Für Schreibhilfe, Buchbinderarbeiten u. Papier bei Herstellung d. Manuskriptes zu dem neuen Mitgliederverzeichnis .	19,85 „	700,45 „
VI. Ankauf von Wertpapieren: für 1000 Mk. $3\frac{1}{2}$ % preuss. konsolidierte Anleihe .		939,50 „
Summe der Ausgaben:		19947,33 Mk.
Die Einnahmen betrugen	19292,30 Mk.	
Hierzu Kassenbestand am 1. Jan. 1910	1089,25 „	20381,55 „
Mithin Kassenbestand am 1. Januar 1911:		434,22 Mk.

Da die Ausgaben unter VI. eine Vermehrung des Vereinsvermögens bedeuten, so stellt sich die Jahresbilanz wie folgt:

Einnahmen	19292,30 Mk.
reine Ausgaben 19947,33 — 939,50 =	19007,83 „
Mithin Jahresüberschuss:	284,47 Mk.

Das Vereinsvermögen besteht am Schlusse des Jahres 1910 aus folgenden Wertpapieren:

Nr.	4795 Lit. C $3^1/_2$% Reichsanleihe von 1878	. . .	1000	Mk.
„	10170, 10171 Lit. D desgl. von 1881	. . . . . .	1000	„
„	12980, 12984 „ D „ „ 1887	. . . . . .	1000	„
„	67391, 15369 Lit. D 3% preuss. Kons. v. 1891, 1892—94		1000	„
„	460104, 460105 Lit. D $3^1/_2$% desgl. von 1883	. . .	1000	„
„	257760 Lit. C $3^1/_2$% desgl. von 1890	. . . . . .	1000	„
„	80379 „ D $3^1/_2$% „ „ 1876—79	. . . . .	500	„
„	716424 „ C $3^1/_2$% „ „ 1894	. . . . . .	1000	„
„	222591 „ C $3^1/_2$% „ „ 1881	. . . . . .	1000	„
„	517395 „ B $3^1/_2$% „ „ 1894	. . . . . .	2000	„
„	713973 „ C $3^1/_2$% „ „ 1909	. . . . . .	1000	„
„	454634 „ C $3^1/_2$% „ „ 1909	. . . . . .	1000	„
		Summa „Nennwert“	12500	Mk.

welche nach Abzug von etwa 6—7% je nach dem Kursstande einen Barwert darstellen von . . . . 11625 Mk.
Hierzu der Kassenbestand vom 1. Januar 1911 rund . . . 434 „

Summa: 12059 Mk.

Hierzu treten noch die Zinsen für Spareinlagen bei der Beamten-Spar- und Darlehnskasse zu Cassel im Jahre 1910 mit etwa 150 Mk., welche der späten Auszahlung wegen erst für 1911 verrechnet werden können. —

Das Vereinsvermögen betrug am Schlusse des Jahres 1909 an Wertpapieren unter Berechnung des Kurverlustes

rund 10690 Mk.
hierzu der Kassenbestand vom 1. Jan. 1910 rund 1089 „ 11779 Mk.

hat mithin zugenommen um rund 280 Mk.

Erläuterungen zu den Ausgaben.

I. Für die Zeitschrift.

a) Die Honorare der Mitarbeiter betragen für den Druckbogen durchschnittlich 40 Mk. Da aber nicht alle Mitteilungen bezahlt werden, auch die Kosten der Personalnachrichten gemeinschaftlich mit dem Verein der Vermessungsbeamten der preuss. landwirtschaftlichen Verwaltung getragen werden, so ist der veranschlagte Betrag nicht voll zur Auszahlung gekommen.

b) Für die Schriftleitung wurden nach den Beschlüssen der 27. Hauptversammlung zu Essen gegen die Vorjahre 600 Mk. mehr aufgewendet. Die Aufwendung war durch die bereits seit einigen Jahren bestehende Erweiterung der Zeitschrift von 36 auf 60 Druckbogen erforderlich geworden.

c) Der Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart erhält laut Vertrag vom 1. Februar 1909, welcher für die Jahre 1909, 1910, 1911 gültig ist, für die portofreie Lieferung von 2500 Exemplaren der 36 Hefte mit zusammen 60 Druckbogen umfassenden Zeitschrift für Vermessungswesen ein jährliches Pauschquantum von 8060 Mk. Die Vervielfältigung von Zeichnungen, Karten u. s. w. ist Sache des Verlegers, wogegen der Verein die druckfertigen Manuskripte zu liefern hat. Ausserdem hat der Verleger noch 30 Austauschexemplare unter portofreier Versendung, sowie je ein Freiexemplar an jedes Mitglied der Schriftleitung und an die Vereinsbücherei zu liefern.

Für jedes weitere Exemplar und für jeden Druckbogen über 60 erhält der Verleger ein vertragsmässig festgelegtes Pauschale.

Zur Bewältigung des vorliegenden Stoffes im Jahre 1910 waren zwei Druckbogen über die vereinbarte Zahl erforderlich.

Hierzu kommt noch eine Vergütung für das im Vertrag bisher nicht vorgesehene Beschneiden der Hefte, was von den Hauptversammlungen zu Erfurt und Essen dringend verlangt und daher vom Vorstande gleich nach der letzteren veranlasst wurde.

II. An Unterstützungen wurden neben kleineren Beträgen auch grössere Summen aufgewendet, wodurch es unter anderen der Witwe eines jung verstorbenen Vermessungsbeamten ermöglicht wurde, ihren Sohn Lehrer werden zu lassen, so dass also ein wirklicher Erfolg erzielt wurde. Ausserdem wurde der Unterstützungskasse zu Breslau auf Beschluss der letzten Hauptversammlung ein Betrag von 800 Mk. (gegen 400 Mk. im Vorjahre) überwiesen.

III. Die Kosten der Hauptversammlung setzen sich der Hauptsache nach aus den satzungsmässigen Beträgen für den Vorort und den Reiseentschädigungen der Vorstandsmitglieder zusammen.

Die Berichterstattung an die Tagespresse wurde von der 26. Hauptversammlung zu Erfurt beschlossen und kam in Essen zum ersten Male in Anwendung.

IV. Zu dem Kapitel Verwaltungskosten sind die erforderlichen Erläuterungen in der Rechnung selbst gegeben.

V. Sonstige Kosten.

zu 1. Die Vertretung auf der Treptower Versammlung war erforderlich, weil dort mehrere den Deutschen Geometerverein stark interessierende Organisationsfragen auf der Tagesordnung standen.

zu 5. Die Entsendung zweier Vorstandsmitglieder nach Brüssel, sowie die dafür zu gewährende Entschädigung beruht auf einem Vorstandsbeschlusse, der die Zustimmung der 27. Hauptversammlung erhielt.

VI. Trotz der grossen aussergewöhnlichen Ausgaben, welche das Jahr 1910 mit sich brachte, ist der Ankauf eines Staatspapieres im Nennwerte von 1000 Mk. möglich geworden und es verbleibt ausserdem immer noch ein ansehnlicher Kassenbestand.

Der Voranschlag für 1911 ist bereits in Heft 32 des Jahrgangs 1910 veröffentlicht.

Cassel, den 27. Februar 1911.

Die Kassenverwaltung des Deutschen Geometervereins.
Hüser.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Versetzt zum 1./4. 11: die L. Volland II von Hersfeld nach Arolsen und Müller IV von Witzenhausen nach Hersfeld.

Generalkommissionsbezirk Münster. Etatsm. angestellt vom 1./1. 11: die L. Leifeld in Münster und Alpmann in Unna. — Versetzt zum 1./1. 11: L. Kayser I von Ostafrika nach Soest; zum 1./4. 11: die L. Becker II von Medebach (G.-K. Düsseldorf) nach Prüm, Hundertmark von Brilon (ebenda) nach Euskirchen, Wefelscheid von Arnsberg (ebenda) nach Adenau; die Versetzung des L. Sziedat von Paderborn zum 1./4. 11 ist aufgehoben.

Königreich Bayern. Messungsdienst. Vom 1. April an werden auf ihr Ansuchen in etatsmässiger Weise versetzt: der Bezirksgeometer Joseph Kleber bei dem Mess.-Amt Aschaffenburg II in gleicher Dienstes-eigenschaft auf die Stelle des Vorstandes des Mess.-Amts Velburg, der Kreisgeometer bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, K. d. Fin., Adam Kroder auf die Stelle eines Bezirksgeometers bei dem Mess.-Amt Fürth, der Bezirksgeometer Konrad Kleinlein in Fürth auf die Stelle eines Kreisgeometers bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, K. d. Fin., in etatsmässiger Eigenschaft; ernannt der gepr. Geometer Hans Schön, verwendet im Regierungsbezirk Unterfranken und Aschaffenburg, zum Bezirksgeometer bei dem Mess.-Amt Aschaffenburg II.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 8.** **Band XL.**

11. März.

Zwei Aufgaben der höheren Geodäsie.

Von Johannes Frischauf.

In der ersten Abhandlung: „Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie“ [1]) liefert Gauss eine Erweiterung seiner, bereits 1822 veröffentlichten Abbildung des Sphäroids auf einer Kugel. [2]) Jede Abbildung einer Fläche auf eine andere bezweckt den Ersatz einer auf der ersten Fläche liegenden Figur durch die entsprechende leichter zu berechnenden auf der zweiten (Bildfläche), wobei eine möglichst geringe Abweichung der einzelnen Stücke (Seiten und Winkel) erreicht werden soll. Diese Forderung findet in der Kleinheit der Abweichung der Vergrösserungszahl von der Einheit an allen Stellen ihren Ausdruck. Allein je mehr dieser Forderung genügt wird, desto mühsamer sind die Formeln zu berechnen, wodurch die Punkte der einen Fläche auf die entsprechenden der anderen übertragen werden sollen. Zwischen diesen Schwierigkeiten muss man sozusagen durch die Mitte hindurchsteuern, und dies hat Gauss in wahrhaft glänzender Weise in seiner Abhandlung geleistet.

Als Resultat der „Ersten Abhandlung“ kann erklärt werden: Es wird eine für die Berechnung geodätischer Messungen geeignete sphäroidische Trigonometrie geliefert, in der die Berechnung sphäroidischer Dreiecke auf die sphärischer zurückgeführt wird. In der „Zweiten Abhandlung“: Zwei

[1]) Gauss Werke. Band IV. Ostwalds Klassiker, Nr. 177. Auf dieses Heft beziehen sich die Zitate der vorliegenden Arbeit.

[2]) Gauss Werke. Band IV. Ostwalds Klassiker, Nr. 55.

Methoden der Lösung der Hauptaufgabe der höheren Geodäsie für das Erdsphäroid. Wenngleich diese Lösung eine indirekte ist, so ist in der Praxis der Vorgang derart, dass nur wenige Versuche angestellt werden müssen, so dass diese Lösung fast als eine direkte erklärt werden kann.[1]) Dadurch ist ermöglicht, die Resultate der Vermessung eines ausgedehnten Gebietes in der Art anzugeben, dass man für die einzelnen Dreiecke die geographischen Koordinaten der Eckpunkte, die Längen und die Azimute der Seiten ansetzt.[2])

Diese sphäroidische Trigonometrie lässt auch die Lösung solcher Aufgaben zu, wo die Daten eines Dreiecks nicht durch unmittelbare Messungen erhalten werden. Dies gilt besonders von der wohl einzig und allein hierbei zur Anwendung kommenden Aufgabe: Aus den geographischen Koordinaten zweier Punkte des Erdsphäroids die übrigen Stücke des aus diesen Punkten und dem Pole gebildeten Dreiecks zu bestimmen. Allein die von Gauss gelieferten Formeln reichen zur Lösung dieser Aufgabe meistens nicht aus, sollen die geforderten Stücke mit solcher Genauigkeit erhalten werden, wie selbe bei Dreiecken erster Ordnung vorgeschrieben ist. Durch die im Hefte Nr. 177 von „Ostwalds Klassiker“ mitgeteilten Anmerkungen sind Formeln gegeben, welche die Anwendbarkeit der Gauss'schen „Ersten Abhandlung“ auch für einzelne Dreiecke bequem gestatten. Dann werden noch die Ausdrücke für die Reduktionen der Azimute und der Logarithmen der Längen der Dreiecksseiten bis einschliesslich der Glieder e^2. V. Ordnung aufgestellt. Ueber diese Genauigkeit hinauszugehen, setzt die Kompliziertheit der Ausdrücke dieser Reduktionen eine Grenze, die in der Praxis kaum überschritten werden dürfte.

1. Schneidet der Normalparallelkreis (Art. 15, S. 28) den Bogen FG in einem Punkte H, dann ist das grösste q kleiner als h, also q mit h von gleicher Ordnung (d. i. klein der ersten).

Der Punkt H werde als Anfang der x gewählt. Zur Bestimmung der positiven Richtung der x mag bemerkt werden: Liegt der Punkt G west-

---

[1]) In den „Rechnungsvorschriften für die trigonometrische Abteilung der Landesaufnahme. Formeln und Tafeln zur Berechnung der geographischen Koordinaten aus den Richtungen und Längen der Dreieckseiten I. Ordnung“ hat Oskar Schreiber eine direkte Lösung dieser Aufgabe mitgeteilt. Diese erfordert aber bei grösseren Seiten teilweise Berücksichtigung der Glieder V. Ordnung, wo sie bei Gauss noch vernachlässigt werden können. Als sichere Kontrolle für die Rechnung könnte man so rechnen: Zuerst nach Schreiber, dann mit den erhaltenen Daten die Rechnung nach Gauss wiederholen. Eine Lösung dieser Aufgabe, die wieder zur „Ersten Abhandlung“ zurückleitet, ist im Art. 8 des vorliegenden Aufsatzes gegeben.

[2]) Bei den Dreiecken erster Ordnung werden die geographischen Koordinaten auf vier Dezimalstellen, die Azimute der Seiten auf drei Dezimalstellen der Sekunde, die Logarithmen der Dreiecksseiten auf acht Dezimalstellen angesetzt.

lich vom Punkte F, so ist nach Gauss die Richtung FG positiv, y positiv von unten nach oben. Der Winkel χ im Punkte N der Linie FG ist der Winkel der positiven x-Richtung mit der positiven Meridianrichtung, diese von N nach Süden gewählt, bedeutet also das südwestliche Azimut des Bogens FG im Punkte N. Gleiches gilt, wenn G östlich von F liegt, die Richtung von F nach G positiv gewählt wird, die Meridianrichtung von N nach Norden positiv, y positiv von unten nach oben. χ bedeutet das nordöstliche Azimut von FG im Punkte N, und ist der Scheitelwinkel des Gauss'schen.

Bei Gauss'scher Zählung folgt: Im Dreieck F, G, Pol ist der Winkel $F = 180^\circ -$ zugehöriges χ, $G =$ zugehöriges χ. Bei der zweiten (neuen) Zählung folgt: Der Dreieckswinkel bei F ist $=$ zugehöriges χ, bei $G = 180^\circ -$ zugehöriges χ. Bei beiden Zählungen ist der Dreieckswinkel des westlichen Punktes gleich χ, des östlichen gleich $180^\circ - \chi$.

Konsequent der Bezeichnung von Gauss sollte die Grösse x für die Punkte F, G mit x^0, x' bezeichnet werden. Aus typographischen Rücksichten sollen die Zeichen x_1, x_2 gewählt werden. Gleiches gilt auch für die übrigen Grössen. Der Index Null (0) soll für die Werte bezüglich des Punktes H (als Anfang) verwendet werden, der Index $\frac{1}{2}$ für die Mitte der Seite FG; der Index 0 wird dann weggelassen, wenn kein Zweifel besteht. Sonst werden die Gauss'schen Bezeichnungen, sowie dessen Zählung beibehalten. Der Punkt G des Bogens FG wird westlich von F vorausgesetzt.

2. Wird der Punkt H als Anfang der x gewählt, dann vereinfachen sich die Ausdrücke der Koeffizienten der Entwicklungen nach Potenzen von x für l und m. Diese werden aus den Gleichungen (Art. 9 und 13)

$$\log m = A_3 q^3 + A_4 q^4 + A_5 q^5 + A_6 q^6,$$
$$m = 1 + \log m \text{ mit Fehler } e^4 \text{. VI. Ordnung,}$$
$$l = \frac{d \log m}{dq} \sin \chi$$

durch Differentiation der Gleichungen des sphärischen Dreiecks der Punkte H, N, Pol, in welchem der Winkel bei H $(= 180^\circ - \chi_0)$ und die anliegende Seite H Pol $(= 90^\circ - Q)$ konstant sind, erhalten. Fast noch leichter, statt durch Differentiation, kann man (wie Gauss dies für λ und μ, Art. 15 und 22 getan hat) diese Koeffizienten durch Reihenentwicklung der Gleichungen

$$\sin (Q + q) = \sin Q \cos x - \cos Q \sin x \cos \chi_0$$
$$\cos (Q + q) \sin \chi = \cos Q \sin \chi_0$$

erhalten; dabei genügt es für den hier beabsichtigten Zweck l und m bis einschliesslich der Glieder mit x^4 darzustellen, wenn die Fehler von ψ_1, ψ_2 und $\log s$ Grössen e^2. VI. Ordnung, (also von s eine Grösse e^2. VII. Ordnung) betragen sollen.

Aus der ersten Gleichung erhält man

$$q - \tfrac{1}{2} \tan Q q^2 - \tfrac{1}{6} q^3 = -\cos\chi_0 x - \tfrac{1}{2} \tan Q x^2 + \tfrac{1}{6} \cos\chi_0 x^3,$$

daraus

$$q = -\cos\chi_0 x - \tfrac{1}{2} \tan Q \sin\chi_0{}^2 x^2 + \tfrac{1}{6} (3 \tan Q^2 + 1) \sin\chi_0{}^2 \cos\chi_0 x^3$$

$$\sin\chi = \frac{\cos Q \sin\chi_0}{\cos(Q+q)} = \frac{\sin\chi_0}{1 - \tan Q q - \frac{1}{2} q^2}$$

$$= \sin\chi_0 \left(1 + \tan Q q + \tfrac{1}{2}(1 + 2 \tan Q^2) q^2\right).$$

Setzt man diese Werte in die Ausdrücke von m und l, so erhält man

$$m = 1 + \mu x^3 + \mu' x^4, \qquad l = \lambda x^2 + \lambda' x^3 + \lambda'' x^4$$

gesetzt,

$$\mu = -A_3 \cos\chi^3$$

$$\mu' = -\tfrac{3}{2} A_3 \tan Q \sin\chi^2 \cos\chi^2 + A_4 \cos\chi^4,$$

$$\lambda = 3 A_3 \sin\chi \cos\chi^2$$

$$\lambda' = -\sin\chi \cos\chi (3 A_3 \tan Q \cos 2\chi + 4 A_4 \cos\chi^2)$$

$$\lambda'' : \sin\chi = A_3 \Big(3 \tan Q^2 \left(\tfrac{1}{4} \sin\chi^4 - \tfrac{5}{2} \sin\chi^2 \cos\chi^2 + \cos\chi^4\right) - \sin\chi^2 \cos\chi^2 + \tfrac{3}{2} \cos\chi^4\Big)$$
$$+ 2 A_4 \tan Q \cos\chi^2 (-3 \sin\chi^2 + 2 \cos\chi^2) + 5 A_5 \cos\chi^4,$$

wo χ_0 durch χ ersetzt ist.

Die Koeffizienten A_3, A_4, A_5 sind in Art. 9, S. 16 angegeben, der genaue Wert wird höchstens für λ und μ benötigt, in den übrigen sollen die Glieder mit e^4 vernachlässigt werden, in diesen also auch $P = Q$ gesetzt werden. Damit wird

$$A_3 = -\frac{e^2 \sin 2P}{3 \cos\varphi \cos\Theta}, \quad A_4 = -\frac{e^2 c^2}{6}, \quad A_5 = \frac{e^2}{30} \frac{s}{c} (2 c^2 - 3 s^2)$$

$$\lambda' : e^2 = \tfrac{1}{6} \cos P^2 \sin 2\chi + \tfrac{1}{2} (\sin P^2 + \tfrac{1}{6} \cos P^2) \sin 4\chi$$

$$= \sin 2\chi \left(\tfrac{1}{6} \cos P^2 + (\sin P^2 + \tfrac{1}{6} \cos P^2) \cos 2\chi\right)$$

$$\mu' : e^2 = \sin P^2 \cos\chi^2 - (\sin P^2 + \tfrac{1}{6} \cos P^2) \cos\chi^4.$$

Für λ'' berücksichtige man, dass für diese Näherung

$$2 A_4 \tan Q = \tfrac{1}{2} A_3, \quad 5 A_5 = -\tfrac{1}{2} A_3 + \tfrac{3}{4} A_3 \tan P^2$$

wird; setzt man $\sin\chi = u$, so erhält man

$$\lambda'' = A_3 u \left(3 \tan P^2 (\tfrac{5}{4} - 5 u^2 + 4 u^4) + 2 - \tfrac{13}{2} u^2 + \tfrac{9}{2} u^4\right)$$

$$= A_3 u \left((3 \tan P^2 + 1)(\tfrac{5}{4} - 5 u^2 + 4 u^4) + \tfrac{3}{4} - \tfrac{3}{2} u^2 + \tfrac{1}{2} u^4\right).$$

Die Koeffizienten λ, λ'', μ' haben für $\chi = 0$ bis 90^0 dieselben Werte wie von 180^0 bis 90^0, μ, λ' die entgegengesetzten; ihr Verlauf braucht daher nur von $\chi = 0$ bis 90^0 untersucht zu werden.[1])

[1]) Dieser Verlauf ist deshalb ausführlicher mitgeteilt, weil man sich in vielen Fällen der Praxis die Berechnung der zugehörigen Reduktions-Glieder ersparen kann.

$$\lambda = -\frac{e^2 \sin 2P}{\cos\varphi \cos\Theta} \cdot \sin\chi \cos\chi^2, \quad \mu = \frac{e^2 \sin 2P}{3\cos\varphi\cos\Theta} \cdot \cos\chi^2.$$

$\frac{\sin 2P}{\cos\Theta}$ erhält den grössten Wert für

$$\sin P^2 = \frac{1-\sqrt{1-e^2}}{e^2} = \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{8}e^2 + \ldots,$$

d. i. für P nahe $= 45^\circ$ (genauer $45^\circ\ 2'\ 52''$).

$\sin\chi\cos\chi^2 = \sin\chi - \sin\chi^3$ erhält den grössten Wert für

$$\sin\chi^2 = \tfrac{1}{3}, \quad \chi = 35^\circ\ 16'.$$

Für kleine Werte u wird

$$\lambda'' : e^2 = -\sin 2P\left(\tfrac{5}{4}\tan P^2 + \tfrac{2}{3}\right)u,$$

für $u = 1$

$$\lambda'' : e^2 = -\tfrac{1}{2}\sin P^2 \tan P.$$

Für $P = 30^\circ$, 45°, 60° sind die wichtigsten Werte des Verlaufes von λ', μ', λ'' angesetzt. Die Abkürzungen W, Max, Min bedeuten Wurzel, Maximum, Minimum.

	$\lambda' : e^2$			$\mu' : e^2$	
P	Max	W	Min	W	Max
30°	$25^\circ\ 32'$	$54^\circ\ 41'$	$71^\circ\ 21'$	$35^\circ\ 16'$	$54^\circ\ 44'$
	+ 0.281	0	— 0.105	0	+ 0.042
45°	$23^\circ\ 52'$	$49^\circ\ 6'$	$69^\circ\ 2'$	$22^\circ\ 13'$	$49^\circ\ 6'$
	+ 0.351	0	— 0.234	0	+ 0.107
60°	$23^\circ\ 1'$	$46^\circ\ 31'$	$68^\circ\ 3'$	$18^\circ\ 16'$	$46^\circ\ 30'$
	+ 0.426	0	— 0.367	0	+ 0.178

	$\lambda'' : e^2$				
P	Min	W	Max	W	
30°	$19^\circ\ 16'$	$39^\circ\ 7'$	$57^\circ\ 0'$	$78^\circ\ 45'$	90°
	— 0.200	0	+ 0.153	0	— 0.072
45°	$18^\circ\ 41'$	$37^\circ\ 48'$	$55^\circ\ 30'$	$74^\circ\ 31'$	90°
	— 0.397	0	+ 0.341	0	— 0.25
60°	$18^\circ\ 17'$	$36^\circ\ 46'$	$54^\circ\ 37'$	$72^\circ\ 52'$	90°
	— 0.786	0	+ 0.748	0	— 0.635

Das Minimum ist bei λ'' der absolut grösste Wert.

3. Wird $\sin\psi . \tan\psi$ durch ψ ersetzt, so ist (Art. 12, S. 21 und S. 20)

$$d\frac{\psi}{m} = -\frac{l}{m}dx, \quad du = \psi dx.$$

Mit Fehler e^4. VI. Ordnung kann $\psi : m = \psi$, mit Fehler e^4. V. Ordnung $l : m = l$ gesetzt werden. Bedeuten $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ zwei Integrationskonstante, so ist

$$\psi = \mathfrak{A} - \tfrac{1}{3}\lambda x^3 - \tfrac{1}{4}\lambda' x^4 - \tfrac{1}{5}\lambda'' x^5 - \ldots$$
$$u = \mathfrak{B} + \mathfrak{A} x - \tfrac{1}{12}\lambda x^4 - \tfrac{1}{20}\lambda' x^5 - \tfrac{1}{30}\lambda'' x^6 - \ldots,$$

welche Reihen soweit fortgesetzt werden könnten, bis die genannte Fehlergrenze erreicht wird, wenn nicht die komplizierten Ausdrücke für $\lambda''', \ldots$ ein früheres Abbrechen veranlassen würden.

Die Integrationskonstanten $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ sind dadurch bestimmt, dass für die Punkte F und G der Wert $u = 0$ ist. Gauss stellt die Grösse x_1 des Punktes F in der Form $-\frac{1}{2}(h - \delta)$, die Grösse x_2 des Punktes G in der Form $+\frac{1}{2}(h + \delta)$ dar. Die Grösse x der Mitte D von FG ist daher $\frac{1}{2}\delta$, δ ist daher positiv, wenn D auf der Strecke HG liegt.

Es ist

$$\mathfrak{A} = \frac{\lambda}{12} U + \frac{\lambda'}{20} U' + \frac{\lambda''}{30} U'' + \ldots$$

$$U = x_1^3 + x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2 + x_2^3$$
$$U' = x_1^4 + x_1^3 x_2 + x_1^2 x_2^2 + x_1 x_2^3 + x_2^4, \ldots$$
$$\psi_1 = \frac{\lambda}{12}(U - 4x_1^3) + \frac{\lambda'}{20}(U' - 5x_1^4) + \ldots$$
$$\psi_2 = \frac{\lambda}{12}(U - 4x_2^3) + \frac{\lambda'}{20}(U' - 5x_2^4) + \ldots$$
$$U - 4x_1^3 = x_2^3 - x_1^3 + x_2^2 x_1 - x_1^3 + x_2 x_1^2 - x_1^3$$
$$= (x_2 - x_1)\left(2x_1^2 + (x_1 + x_2)^2\right) = h(2x_1^2 + \delta^2),$$

ebenso $U - 4x_2^3 = -h(2x_2^2 + \delta^2)$.

Die Summe dieser zwei Ausdrücke ist $= -2h^2\delta$.

Der Unterschied ist $= h(h^2 + 3\delta^2)$.

$$U' - 5x_1^4 = x_2^4 - x_1^4 + x_2^3 x_1 - x_1^4 + x_1^2 x_2^2 - x_1^4 + x_2 x_1^3 - x_1^4$$
$$= (x_2 - x_1)\left(2x_1^3 + (x_1^2 + x_2^2)(x_1 + x_2) + x_1(x_1 + x_2)^2\right)$$
$$= h\left(2x_1^3 + (x_1^2 + x_2^2)\delta + x_1\delta^2\right),$$

ebenso $U' - 5x_2^4 = -h\left(2x_2^3 + (x_1^2 + x_2^2)\delta + x_2\delta^2\right)$.

Die Summe dieser zwei Ausdrücke ist

$$= -2h^2(x_1^2 + x_2^2 + x_1 x_2) - h^2\delta^2.$$

Der Unterschied

$$= 2h\delta\left(2(x_1^2 + x_2^2) - x_1 x_2\right) + h\delta^3.$$

Da λ den Faktor $\cos\chi^2$, λ' den Faktor $\cos\chi$ enthält, so folgt: Die Summe $\psi_1 + \psi_2$ ist von der vierten Ordnung, der Unterschied $\psi_1 - \psi_2$ $= \frac{\lambda h^3}{12} + e^2$. V. Ordnung, wenn $\delta \cos\chi_0$ von der zweiten Ordnung ist.

Letzterer Satz ist zum Beweise der am Schlusse des Art. 25 angeführten Genauigkeit der drei Formeln I, II, III nötig. Der Fehler der Gleichung 6 des Art. 22 ist von der vierten, der Fehler der Gleichung 7 von der fünften Ordnung.

Die Konstanten $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ lassen sich in der Form ansetzen

$$\mathfrak{A} = \frac{\lambda\delta}{12}(x_1^2+x_2^2) + \frac{\lambda'}{20}\left(x_1^2x_2^2 + \delta(x_1^3+x_2^3)\right) + \frac{\lambda''\delta}{30}(x_1^4+x_2^4+x_1^2x_2^2) + \dots$$

$$\mathfrak{B} = -x_1x_2\left(\frac{\lambda}{12}(-x_1x_2+\delta^2) + \frac{\lambda'\delta}{20}(x_1^2+x_2^2) + \frac{\lambda''}{30}\left(x_1^4+x_2^4+x_1^2x_2^2+x_1x_2(x_1^2+x_2^2)\right) + \dots\right).$$

I. Liegt der Punkt H in der Mitte von FG, so ist $\delta = 0$, $x_1 = -x_2$, dann fallen in $\mathfrak{A}$ die Glieder mit $\lambda, \lambda'', \dots$, in $\mathfrak{B}$ die Glieder mit λ', λ''', ... weg.

$$\mathfrak{A} = \frac{\lambda'}{20}\left(\frac{h}{2}\right)^4 + \dots, \qquad \mathfrak{B} = \frac{\lambda}{12}\left(\frac{h}{2}\right)^4 + \frac{\lambda''}{30}\left(\frac{h}{2}\right)^6 + \dots$$

$$u = \frac{\lambda}{12}\left[\left(\frac{h}{2}\right)^4 - x^4\right] + \frac{\lambda'}{20}x\left[\left(\frac{h}{2}\right)^4 - x^4\right] + \frac{\lambda''}{30}\left[\left(\frac{h}{2}\right)^6 - x^6\right] + \dots$$

Mit einem Fehler e^4 XII. Ordnung ist $u = y$. Die Voraussetzung $\cos y = 1$ ersetzt das Bereich der Kugelfläche zu beiden Seiten der Linie FG durch jenes eines berührenden Zylinders. Für die abgewickelte Kurve der Punkte M stellt die obige Gleichung, $u = y$ gesetzt, die Gleichung dieser Kurve dar. In erster Näherung ist

$$y = \frac{\lambda}{12}\left[\left(\frac{h}{2}\right)^4 - x^4\right],$$

in zweiter Näherung

$$y = \frac{\lambda}{12}\left[\left(\frac{h}{2}\right)^4 - x^4\right] + \frac{\lambda'}{20}x\left[\left(\frac{h}{2}\right)^4 - x^4\right].$$

$$\frac{dy}{dx} = \tan\psi, \qquad \frac{d^2y}{dx^2} = -l.$$

Für die Reduktionen ψ_1 und ψ_2 erhält man: Ist $\delta = 0$, oder $\delta\cos\chi_0$ von der vierten Ordnung, so ist

$$\psi_1 = \frac{\lambda}{24}h^3 - \frac{\lambda'}{80}h^4 + \frac{\lambda''}{160}h^5$$

$$\psi_2 = -\frac{\lambda}{24}h^3 - \frac{\lambda'}{80}h^4 - \frac{\lambda''}{160}h^5.$$

Ist $\delta\cos\chi_0$ klein der zweiten Ordnung, so genügt es, die Anfangsglieder von ψ_1 und ψ_2 zu verbessern. Man erhält dann als erste Glieder von ψ_1 und ψ_2:

$$\text{Für } \psi_1:\ +\frac{\lambda h^3}{24}\left(1-\frac{2\delta}{h}\right), \quad \text{für } \psi_2:\ -\frac{\lambda h^3}{24}\left(1+\frac{2\delta}{h}\right).$$

II. Der Punkt H fällt mit dem Punkte F zusammen. In diesem Falle ist $x_1 = 0$, $x_2 = h$, $\delta = h$. Damit wird

$$\mathfrak{B} = 0, \quad \mathfrak{A} = \frac{\lambda}{12}h^3 + \frac{\lambda'}{20}h^4 + \frac{\lambda''}{30}h^5,$$

$$\psi_1 = \mathfrak{A}, \quad \psi_2 = -\frac{\lambda}{4}h^3 - \frac{\lambda'}{5}h^4 - \frac{\lambda''}{6}h^5.$$

Für die abgewickelte Kurve der Punkte M

$$y = \frac{\lambda}{12} x (h^3 - x^3) + \frac{\lambda'}{20} x (h^4 - x^4) + \ldots$$

III. Der Punkt H fällt mit dem Punkte G zusammen. In diesem Falle ist $x_1 = -h$, $x_2 = 0$, $\delta = -h$. Damit wird

$$\mathfrak{B} = 0, \quad \mathfrak{A} = -\frac{\lambda}{12} h^3 + \frac{\lambda'}{20} h^4 - \frac{\lambda''}{30} h^5,$$

$$\psi_1 = \frac{\lambda}{4} h^3 - \frac{\lambda'}{5} h^4 + \frac{\lambda''}{6} h^5, \quad \psi_2 = \mathfrak{A}.$$

Für die abgewickelte Kurve der Punkte M

$$y = -\frac{\lambda}{12} x (h^3 + x^3) + \frac{\lambda'}{20} x (h^4 - x^4) + \ldots$$

Solange der Normalparallelkreis dem Aequator nicht sehr nahe kommt. ist y immer negativ, $-l$ positiv, die Kurve M also konkav gegen die x-Achse.

Berücksichtigt man, dass die Kurve M ausserhalb der Fläche des Dreiecks F, G, Pol liegt, so braucht man bei der Berechnung der Reduktionen ψ_1 und ψ_2 auf ihre Vorzeichen nicht zu achten.

Ist P klein der ersten Ordnung, so ist $\lambda : c^2$ ebenfalls klein der ersten Ordnung; ψ_1 und ψ_2 sind von der Ordnung e^2. IV. Auch die Ausdrücke der Reduktion der sphäroidischen Breiten auf sphärische (und umgekehrt) vereinfachen sich sehr. Gleiches gilt auch für den praktisch wohl kaum vorkommenden Fall P nahe $= 90^0$.

4. Die Länge s der Kürzesten zwischen den den Punkten F und G entsprechenden Punkten des Sphäroids ist mit einem Fehler e^4. VII. Ordnung

$$\begin{aligned} s &= A \int_{x_1}^{x_2} (1 - \mu x^3 - \mu' x^4 - \mu'' x^5 - \mu''' x^6 \ldots) \, dx \\ &= A (x_2 - x_1) \Big\{ 1 - \tfrac{1}{4} \mu \delta (x_1^2 + x_2^2) \\ &\quad - \tfrac{1}{5} \mu' \left(x_1^4 + x_2^4 + x_1^2 x_2^2 + x_1 x_2 (x_1^2 + x_2^2)\right) \\ &\quad - \tfrac{1}{6} \mu'' \delta (x_1^4 + x_2^4 + x_1^2 x^2) - \tfrac{1}{7} \mu''' (x^6 + \ldots) \Big\}. \end{aligned}$$

I. Ist $\cos \chi_0 \delta$ von der zweiten Ordnung, so ist mit Fehler e^2. V. Ordnung

$$s = A h.$$

II. Ist $\delta \cos \chi_0$ von der vierten Ordnung, so ist mit Fehler e^2. VII. Ordnung

$$s = A h \left(1 - \frac{\mu'}{80} h^4\right) \quad \text{oder} \quad \log s = \log A h - \frac{M \mu'}{80} h^4,$$

wo M den Modulus der Logarithmen bedeutet.

III. Fällt der Punkt H mit dem Punkte F zusammen, so ist

$$s = A h \left(1 - \frac{\mu}{4} h^3 - \frac{\mu'}{5} h^4 - \ldots\right).$$

also mit Fehler e^2. V. Ordnung

$$s = A h \left(1 - \frac{\mu}{4} h^3\right), \quad h = \frac{s}{A} + \frac{\mu}{4} \left(\frac{s}{A}\right)^4.$$

IV. Fällt der Punkt H mit dem Punkte G zusammen, so ist

$$s = A h \left(1 + \frac{\mu}{4} h^3 - \frac{\mu'}{5} h^4 + \ldots\right),$$

also mit Fehler e^2. V. Ordnung

$$s = A h \left(1 + \frac{\mu}{4} h^3\right), \quad h = \frac{s}{A} - \frac{\mu}{4} \left(\frac{s}{A}\right)^4.$$

5. Die Formel (S. 86)

$$A\,(U - U_0) = S + R\,\frac{d^3 m}{d u^3}\,\frac{d^4}{4!} + \ldots$$

gilt noch, wenn eine beliebige Rotationsfläche nach den Gauss'schen Bedingungen konform auf der Kugel abgebildet wird.[1] Ist der Zusammenhang zwischen U und u aufgestellt, so sind die drei Konstanten A, α, k zu bestimmen, oder durch die Normalbreite P gemäss den Gauss'schen Bedingungen auszudrücken.[2] Diese Formel kann auch in der Form angesetzt werden:

$$q = \frac{S}{A} + \frac{R}{A}\,\frac{d^3 m}{d p^3}\,\frac{p^4}{4!} + \left(\frac{R}{A}\,\frac{d^4 m}{d p^4} + \frac{4}{A}\,\frac{d R}{d p}\,\frac{d^3 m}{d p^3}\right)\frac{p^5}{5!} + \frac{d^5 m}{d p^5}\,\frac{p^6}{6!},$$

wobei im Gliede mit p^6 die Grössen mit e^4 vernachlässigt sind.

Für das Sphäroid ist

$$\frac{R}{A} = \frac{\cos\varphi}{\cos\Theta}, \quad \frac{1}{A}\,\frac{d R}{d p} = \frac{3 e^2 \cos\varphi}{\cos\Theta^3} \cdot c s;$$

S bedeutet den Meridianbogen von der Breite P bis zur Breite B. Ist B grösser als P, so wird S positiv genommen; ist B kleiner als P, so wird S negativ genommen.

Vernachlässigt man die Glieder mit $e^4 p^6$, so ist

$$m = 1 + \log m = 1 + A_3 p^3 + A_4 p^4 + A_5 p^5 + A_6 p^6,$$

wo die Koeffizienten A_3, A_4 ... in Art. 7, S. 13 mitgeteilt sind. Diese Koeffizienten werden dann sehr einfach, wenn — was hier mindestens beim Gliede mit p^5 gestattet ist — die Grössen mit e^4 vernachlässigt werden. Damit wird

$$q = \frac{S}{A} - \frac{e^2 \cos\varphi^3}{6 \cos\Theta^5}\, c s p^4 - \frac{e^2 \cos\varphi^3}{30 \cos\Theta^7}\left(c^2 + e^2 (11 s^2 + 12 c^2 s^2)\right) p^5 + \frac{e^2}{180}\,\frac{s}{c}\,(2 c^2 - 3 s^2)\, p^6;$$

[1]) In der Geodäsie nur dann verwertbar, wenn die Fläche von einer Kugel wenig abweicht.

[2]) Sehr einfach werden diese Formeln auch für das Rotations-Paraboloid.

in der Entwicklung weiter zu gehen, ist (nach der Einleitung) nicht nötig. Nur die Grösse $S:A$ ist mit aller Schärfe zu rechnen. Das Glied mit p^6 kann meist vernachlässigt werden, für die beiden übrigen Glieder genügt eine dreistellige Rechnung.

Den zum sphäroidischen Längenunterschied L zugehörigen sphärischen l erhält man nach

$$l = L + (\alpha - 1)\, L.$$

Aus den sphärischen Koordinaten b und l erhält man die sphäroidischen B und L auf die folgende Art. Aus $b = Q + q$ erhält man q, damit

$$\frac{S}{A} = q + \frac{e^2}{6 \cos\Theta \cos\varphi}\, c\, s\, q^4$$
$$+ \frac{e^2}{30 \cos\Theta^2 \cos\varphi^2}\left(c^2 + e^2 (11 s^2 - 18 c^2 s^2)\right) q^5 - \frac{e^2}{180}\, \frac{s}{c}\, (2 c^2 - 3 s^2)\, q^6,$$

welche Formel dadurch erhalten wird, dass man in die Gleichung des Art. 5 (wo q durch p ausgedrückt ist) den Ausdruck für p durch q S. 15 setzt. Dabei bedeutet S den Meridianbogen von der Breite P bis zur Breite B. Addiert man dazu den Bogen vom Aequator bis zur Breite P, so erhält man den Bogen vom Aequator bis zur Breite B, und damit aus den Tafeln den Wert B.

Der sphäroidische Längenunterschied L ist

$$L = l - \frac{\alpha - 1}{\alpha}\, l.$$

6. Es seien zur Bestimmung eines sphäroidischen Dreiecks gegeben: B_1 und B_2 die geographischen Breiten und L der Längenunterschied zweier Punkte auf dem Erdsphäroid.

Zunächst ist die Normalbreite P derart zu bestimmen, dass die sphärische Breite der Mitte von FG gleich dem zu P zugehörigen Werte Q wird. Es ist aber nicht nötig, dass diese Bedingung in aller Strenge erfüllt wird; es genügt ein hinreichend genauer Näherungswert für P, so dass die Grösse $\delta \cos \chi_0$ eine kleine Grösse mindestens der dritten — für grössere Werte h der vierten — Ordnung wird.[1])

Zunächst mag noch bemerkt werden. Da der Punkt H nahe in der Mitte von FG liegt, so werden die Winkel- und Seitenreduktionen nach Potenzen von $h:2$ vorgenommen. Wird nun ein in Teilen des Halbmessers ausgedrückter Bogen r von 5^0 als kleine Grösse erster Ordnung betrachtet, so sind die Bögen 26′, 2′ 17″, 12″ Grössen zweiter, dritter, vierter Ordnung. Für einen Bogen $r = 6^0$ steigen diese Zahlen auf 38′, 4′, 25″. Unter dieser Voraussetzung erscheint e (= 4° 41′) als kleine Grösse erster Ordnung. Für $r = 23'$ ist e^2 eine kleine Grösse erster Ordnung.

---

[1]) Die Verbesserung der Resultate beim Nichteintreten der letzten Forderung bietet keine Schwierigkeit.

Sind b_1 und b_2 die zugehörigen sphärischen Breiten auf der Kugel vom Halbmesser A, l der sphärische Längenunterschied, so ist S. 97 die Breite der Mitte von FG

$$Q = \frac{b_1 + b_2}{2} + \tfrac{1}{16} \sin (b_1 + b_2)\, l^2. \qquad (1)$$

$$B_1 = P + p_1, \quad B_2 = P + p_2, \qquad b_1 = Q + q_1, \quad b_2 = Q + q_2,$$

dabei ist näherungsweise

$$q = p - \tfrac{3}{2} e^2 c^2 p + \tfrac{3}{2} e^2 c s p^2, \qquad l = L\,(1 + \tfrac{1}{2} e^2 c^4),$$

$$\frac{b_1 + b_2}{2} = Q + \frac{p_1 + p_2}{2}(1 - \tfrac{1}{2} e^2 c^2) + \tfrac{3}{4} e^2 c s\,(p_1^2 + p_2^2)\,;$$

dieser Wert in (1) gesetzt, gibt

$$0 = \left(\frac{B_1 + B_2}{2} - P\right) + (1 + \tfrac{1}{2} e^2 c^2)\left(\tfrac{3}{4} e^2 c s\,(p_1^2 + p_2^2) + \tfrac{1}{16} \sin (b_1 + b_2)\, l^2\right),$$

welche Gleichung zur Bestimmung von P dient. Mit Fehler IV. und e^2. II. Ordnung — also III. bezw. IV. Ordnung — erhält man

$$P = \frac{B_1 + B_2}{2} + \tfrac{1}{16} \sin (B_1 + B_2)\, L^2.$$

Zur bequemeren späteren Berechnung und zum Gebrauche der Tafeln kann ohne faktische Schädigung der Genauigkeit der Wert P auf ganze Minuten abgerundet werden. Aus P wird nach S. 84 Q und α gerechnet. Aus den Tafeln[1]) wird mit P als Eingang die Grösse A und werden die Meridianbögen M_0, M_1, M_2 vom Aequator bis zu den Breiten P, B_1, B_2 entnommen. Damit erhält man

$$S_1 = M_1 - M_0, \qquad S_2 = M_2 - M_0,$$

mit diesen Werten und mit

$$p_1 = B_1 - P, \qquad p_2 = B_2 - P$$

rechnet man nach der in 5. angegebenen Formel q_1 und q_2 und damit $b_1 = Q + q_1$ und $b_2 = Q + q_2$.

$$l = L + (\alpha - 1)\, L.$$

Aus b_1, b_2, l rechnet man χ_1, χ_2, h, wo bei der Zählung nach Gauss G westlich von F liegt,

$$\sin \frac{\chi_1 + \chi_2}{2} \sin \frac{h}{2} = \cos \frac{b_1 + b_2}{2} \sin \frac{l}{2}$$

$$\cos \frac{\chi_1 + \chi_2}{2} \sin \frac{h}{2} = \sin \frac{b_1 - b_2}{2} \cos \frac{l}{2}$$

$$\sin \frac{\chi_1 - \chi_2}{2} \cos \frac{h}{2} = \sin \frac{b_1 + b_2}{2} \sin \frac{l}{2}$$

$$\cos \frac{\chi_1 - \chi_2}{2} \cos \frac{h}{2} = \cos \frac{b_1 - b_2}{2} \cos \frac{l}{2}.$$

[1]) „Tafeln, enthaltend die Ausmasse der Meridian- und Parallelkreis-Bögen, dann die Logarithmen der Krümmungsradien des Besselschen Erdellipsoides." Von H. Hartl. „Mitteilungen des k. u. k. militär-geographischen Institutes", XIV. Band. Wien 1895.

Nach S. 97 ist

$$\chi_{\frac{1}{2}} = \frac{\chi_1 + \chi_2}{2} - \frac{1 + \sin\frac{b_1 + b_2}{2}}{8\cos\frac{b_1 + b_2}{2}}(b_1 - b_2)\,l.\,^{*)}$$

Aus den obigen Logarithmen erhält man aber bequem (S. 95) die Bestimmung von $b_{\frac{1}{2}}$ nach

$$\sin b_{\frac{1}{2}} = \sin\frac{b_1 + b_2}{2} \cdot \frac{\cos\frac{b_1 - b_2}{2}}{\cos\frac{h}{2}},$$

$$\sin\chi_{\frac{1}{2}}\cos b_{\frac{1}{2}} = \sin\chi_1\cos b_1 = \sin\chi_2\cos b_2.$$

Ist D die Mitte der Seite FG, H der Anfang der x, so erhält man aus dem sphärischen Dreieck Pol, D, H, Seite Pol $D = d$, Pol $H = h$, $HD = x$ gesetzt,

$$\sin h\cos H = \cos d\sin x - \sin d\cos x\cos D$$
$$\sin h\sin H = \sin d\sin D.$$

Quadriert man und addiert die Quadrate, so erhält man, $\cos x = 1$, $\sin x^2$ vernachlässigt,

$$\sin h^2 = \sin d^2 - 2\sin d\cos d\cos D x,$$
$$\sin 2d\cos D x = \sin(d + h)\sin(d - h).$$

Nun ist $d = 90^0 - b_{\frac{1}{2}}$, $h = 90^0 - Q$; ist x positiv, so ist $D = \chi_{\frac{1}{2}}$, $H = 180^0 - \chi_0$; ist x negativ, so ist $D = 180^0 - \chi_{\frac{1}{2}}$, $H = \chi_0$.

Damit wird

$$x\cos\chi_{\frac{1}{2}} = Q - b_{\frac{1}{2}}, \qquad 2x = \delta,$$

als hinreichend genauer Näherungswert.

$$\sin\chi_0 = \sin\chi_{\frac{1}{2}}\frac{\cos b_{\frac{1}{2}}}{\cos Q}.$$

7. Zur Beurteilung der Grösse der Reduktionen der Dreiecksseiten sollen die Daten einiger Beispiele mitgeteilt werden. Diese sind aus den grössten Dreiecksseiten (ja sogar darüber hinaus) von Deutschland und Oesterreich-Ungarn gewählt. Die Reduktion des Logarithmus der Länge der Seite ist in Einheiten der zehnten Dezimalstelle angesetzt.

I. Deutschland. Dreiecksseite: Südspitze Elsass — Eintritt des Niemen, rund 1360 km lang.

$$\frac{\lambda h^3}{24} = -0''.1664, \quad \frac{\lambda' h^4}{80} = -0''.0028, \quad \frac{\lambda'' h^5}{160} = +0''.0016, \quad \frac{M\mu' h^4}{80} = 98.$$

II. Oesterreich-Ungarn. 1) Dreiecksseite: Nordwestspitze Böhmen — Südostspitze Siebenbürgen, rund 1180 km lang.

$$\frac{\lambda h^3}{24} = -0''.0633, \quad \frac{\lambda' h^4}{80} = +0''.0050, \quad \frac{\lambda'' h^5}{160} = +0''.0005, \quad \frac{M\mu' h^4}{80} = 35.$$

*) Auf S. 97 letzte Zeile ist das Zeichen der Reduktion in + umzuändern.

2) Dreiecksseite: Nordspitze Böhmen — Südspitze Dalmatien, rund 1060 km lang.

$$\frac{\lambda h^3}{24} = -0''.0806, \quad \frac{\lambda' h^4}{80} = -0''.0046, \quad \frac{\lambda'' h^5}{160} = -0''.0006, \quad \frac{M\mu' h^4}{80} = -2.$$

3) Dreiecksseite: Rheinecke am Schollberg — Nordostecke von Galizien (bei Toki), rund 1280 km lang.

$$\frac{\lambda h^3}{24} = -0''.0229, \quad \frac{\lambda' h^4}{80} = -0''.0060, \quad \frac{\lambda'' h^5}{160} = -0''.0002, \quad \frac{M\mu' h^4}{80} = 16.$$

III. Um die Anwendbarkeit dieser Auflösung zu veranschaulichen, wurden noch die Reduktionen der Dreiecksseite Konstantinopel — Paris (rund 2260 km lang) gerechnet. Für dieses Beispiel sollen überdies die wichtigsten Daten der Rechnung der Dreiecksseite mitgeteilt werden. Es sei gegeben:

$$B_1 = 41^0\ 0', \quad B_2 = 48^0\ 50'\ 12'', \quad L = 26^0\ 38'.$$

Zunächst handelt es sich, den Wert P zu ermitteln. Die Reduktion nach der Näherungsformel beträgt 46′.43, das vernachlässigte Glied von l^2 nur 0′.15, die Grösse $\frac{3e^2}{8}(p_1^2 + p_2^2)$ nur 0′.08, also die Gesamtreduktion 46′.66, woraus $P = 45^0\ 41'\ 46''$ folgt. Um den Einfluss einer nicht genauen Annahme von P ersichtlich zu machen, wurde $P = 45^0\ 41'$ gewählt (statt $45^0\ 42'$); damit wird

$$p_1 = -4^0\ 41', \quad p_2 = +3^0\ 9'\ 12''.$$

Aus den Tafeln von Hartl erhält man in Meter für die Meridianbögen vom Aequator

$$\text{bis } B_0 = 5060\,375.440$$
$$\text{„ } B_1 = 4540\,116.997$$
$$\text{„ } B_2 = 5410\,910.784,$$

also $$S_1 = -520\,258.443, \quad S_2 = +350\,535.344.$$

$$log\ \frac{1}{A} = 3.195\ 3242\ 867 - 10.$$

$$\frac{S_1}{A} = -4^0\ 40'\ 25''.51961, \quad \frac{S_2}{A} = +3^0\ 8'\ 56''.55859.$$

Die folgenden Glieder von q_1 und q_2 mit den Potenzen 4, 5, 6 nach p sind

für q_1	für q_2
— 0″.005 112	— 0″.001 050
+ 0 .000 092	— 0 .000 013
— 0 .000 001	— 0 .000 000
— 0″.005 021	— 0″.001 063.

Bei nur siebenstelliger Rechnung dieser Aufgabe genügt es $q = S : A$ zu setzen.

Für die Teile von $P - Q$ und $\alpha - 1$ in Einheiten der 10. Stelle erhält man nach S. 84:

$P - Q$	$\alpha - 1$
$+\ 169''.0623$	$+\ 8\,003\,164$
$-\ \ \ 0\ .5204$	$-\ \ \ 3\,204$
$+\ \ \ 0\ .0005$	$+\ \ \ 3$
$+\ 168''.5424$	$+\ 7\,999\,963.$

$$Q = 45^\circ\ 38'\ 11''.5576.$$

Die folgende Rechnung des sphärischen Dreiecks Pol FG wurde nur siebenstellig durchgeführt.

$$b_1 = 40^\circ\ 57'\ 46''.0$$
$$b_2 = 48\ \ 47\ \ 8.0$$
$$l = 26\ \ 39\ \ 16.7.$$

$$\chi_1 = 121^\circ\ 37'\ 26''.31 \qquad log\ h = 9.549\,6229$$
$$\chi_2 = 102\ \ 36\ \ 10.77 \qquad h = 2260.932\ \text{km}.$$

$\chi_{\frac{1}{2}}$	nach der Reduktion	$113^\circ\ 3'\ 56''$
„	nach strenger Formel	113 5 29
$b_{\frac{1}{2}}$	nach der Reduktion	45 39 7
„	nach strenger Formel	45 39 9.

$$Q - b_{\frac{1}{2}} = -57'', \quad \delta = +4'\ 51'', \quad \chi_0 = 113^\circ\ 7'\ 49'';$$

(hätte man $P = 45^\circ\ 42'$ gewählt, so hätte man $Q = 45^\circ\ 39'\ 12''$, also $Q - b_{\frac{1}{2}} = +3''$ erhalten).

Damit erhält man

$$\frac{\lambda h^3}{24} = -0''.3646, \quad \frac{\lambda' h^4}{80} = 0''.0646, \quad \frac{\lambda'' h^5}{160} = 0''.0096, \quad \frac{M\mu' h^4}{80} = 370.$$

Eine Verbesserung des ersten Gliedes wegen des Faktors $1 \mp \frac{2\delta}{h} = 1 \mp 0.0080$ ist kaum nötig. Der nach der Näherungsformel des Art. 6 gerechnete Wert P genügt auch noch für dieses Beispiel. Diese Verbesserung beträgt $+0''.0029$. Für den Logarithmus von s ist

$$-M\mu h^2 \delta : 8 = +13.$$

8. Die Formel des Art. 5 bietet in der Gleichung

$$S = Aq$$

einen so genauen Näherungswert, dass in der Praxis, falls es sich um Aufgaben handelt, wo Messungen direkt verwendet werden, kaum eine Verbesserung nötig ist. Denn für den Wert p oder $q = 2^\circ$[1]) beträgt das erste Verbesserungsglied für P

45°	oder	45°	. .	$0''.000\,14$
50	„	40	. .	$0\ .000\,13$
55	„	35	. .	$0\ .000\,13$
60	„	30	. .	$0\ .000\,12.$

Ist daher eine Tafel vorhanden, welche für das Argument P die zugehörigen Werte Q und $\alpha - 1$ liefert, so wird die Umwandlung sphäroi-

[1]) Dreiecksseiten von der Länge 2° = rund 220 km scheinen bisher selbst in Hochgebirgen nicht verwendet worden.

discher geographischer Koordinaten in sphärische (und umgekehrt) sehr vereinfacht. Die Anlage einer solchen Tafel kann so geschehen. Setzt man

$$P - Q = \sin 2P \cos P^2\, U,$$

so ist bei Vernachlässigung der Glieder mit e^8 in $P - Q$

$$\log U = \log \frac{\delta}{4} - \frac{M\delta c^2}{4}(1 + 2c^2) + \frac{M\delta^2 c^4}{96}(9 + 4c^2 + 20c^4),$$

$$\log \frac{\delta}{4} = 2.539\,683\,92 \text{ (in Sekunden)}$$

$$\log \frac{M\delta}{4} = 6.863\,043, \qquad \log \frac{M\delta^2}{96} = 3.3102,$$

um $P - Q$ unmittelbar in Sekunden zu erhalten. Setzt man

$$\frac{\delta}{2} c^4 = u, \qquad \log \frac{\delta}{2} = 7.526\,288\,79,$$

so ist

$$a - 1 = u - \tfrac{1}{2}u^2 + u \cdot \tfrac{1}{2}u^2.$$

Damit kann die Hauptaufgabe der höheren Geodäsie, welche den Gegenstand der „Zweiten Abhandlung" bildet, in nachstehender Weise gelöst werden. Dazu wird die Gauss'sche „Vierte Methode" S. 32—34 benützt.

Zur Lösung mögen nachstehende Erläuterungen beigegeben werden. Die gegebene Breite B des einen Endpunktes, hier „gegebener" Punkt genannt, wird als P gewählt, damit wird $Q = S$ und $a - 1$ erhalten. Dann hängen die Koeffizienten λ, μ, λ', μ', λ'' der Reduktionen nur vom Winkel χ_0 ab. Das sphärische Azimut T, unter welchem der andere Endpunkt, der „gesuchte", erscheint, ist gleich χ_0, wenn der gesuchte Punkt westlich vom gegebenen liegt, hingegen ist $\chi_0 = T \pm 180°$, wenn der gesuchte östlich vom gegebenen liegt. Führt man in die Koeffizienten λ, μ, ... T statt χ_0 ein, so bleiben bei der ersten Lage alle Koeffizienten unverändert, bei der zweiten λ', μ', während λ, μ, λ'' das entgegengesetzte Zeichen erhalten.

Was die Grösse dieser Reduktionen anbelangt, so ist (für die erste Lage, bei der zweiten das entgegengesetzte) für $h = 2°$ (rund 220 km)

$$\psi_1 = -0''.00189, \quad \psi_2 = +0''.00566, \quad \frac{M\mu h^3}{4} = 103$$

Einheiten der zehnten Dezimalstelle, als grösste Werte.

Setzt man daher

$$\lambda = -\frac{e^2 \sin 2P}{\cos\varphi \cos\Theta} \cdot \sin T \cos T^2, \qquad \mu = \frac{e^2 \sin 2P}{3\cos\varphi\cos\Theta} \cdot \cos T^3,$$

$$e = \sin\varphi, \qquad e \sin P = \sin\Theta,$$

so ist, gleichgültig, ob der gesuchte Punkt westlich oder östlich vom gegebenen liegt, die Azimutreduktion (sphäroidisch — sphärisch)

für den gegebenen Punkt $+\dfrac{\lambda}{12}h^3$

„ „ gesuchten „ $-\dfrac{\lambda}{4}h^3$.

Aus der sphäroidischen Seite s erhält man die zugehörige sphärische Seite h (bei Gauss S. 31 mit r bezeichnet) in Teilen des Halbmessers

$$\log r = \log h = \log \frac{s}{A} + \frac{M\mu}{4}\left(\frac{s}{A}\right)^3;$$

addiert man dazu

$$\log \varrho = \log (1 : \sin 1'') = 5.314\,42513,$$

so erhält man $\log r$ in Sekunden.

Nun werden die Gauss'schen Grössen s, λ, t, τ, σ gerechnet.

Der sphärische Längenunterschied λ wird in den sphäroidischen umgewandelt.

$$q' = -(s + \sigma),$$

damit wird die (gesuchte) sphäroidische Breite B' erhalten. Aus T' wird mittelst Reduktion das sphäroidische Azimut im Endpunkte von s — in der Richtung: erster Punkt zum zweiten — erhalten. Durch den Zusatz $+ 180^0$ erhält man das Azimut im zweiten Punkte — in der Richtung: zweiter Punkt zum ersten.

Der Vorgang des wechselnden P, gleichwertig dem Zerlegen der Zone der geodätischen Dreiecke in schmale Teilzonen, hat den Vorteil, dass die Reduktionen der Winkel und der Logarithmen der Längen der Seiten fast immer vernachlässigt werden können, so dass die Gesamtreduktionen nur in der Umwandlung sphäroidischer geographischer Koordinaten in sphärische (und umgekehrt) bestehen. Dies ist, wie bereits erwähnt, fast bei allen Dreiecken der Fall, wo unmittelbar ausgeführte Messungen verwendet werden. Bei Seiten unter 100 km hat ψ_2 nur auf die Abrundung von T' auf drei Dezimalstellen der Sekunde Einfluss. Sind daher die in diesem Art. angegebenen Tafeln berechnet, die auch für grössere Gebiete (Deutschland, Oesterreich-Ungarn) nur wenige Seiten erfordern,[1]) so ist diese Lösung der Hauptaufgabe wohl die einfachste.

9. Bei diesen zwei Aufgaben ist eine genäherte Kenntnis (Art. 14, S. 25) der Stücke des Dreiecks F, G, Pol nicht nötig. Sollten die hier mitgeteilten Reduktionen auch auf andere Aufgaben der sphäroidischen Trigonometrie verwendet werden,[2]) so ist dieses Dreieck zunächst nach Anhang III, S. 106 und 107 näherungsweise zu berechnen.

---

[1]) Nach dem Vortrage von Dr. J. Peters über die Leistung der zur Berechnung der achtstelligen Logarithmen verwendeten „Differenzenmaschine" müsste die Anfertigung der hier geforderten Tafeln selbst für $P = 0$ bis $P = 90^0$ mittelst dieser Maschine eine geringe Arbeit sein. Vergl. „Vierteljahrsschrift der Astronomischen Gesellschaft", 45. Jahrgang, 1910, S. 292.

[2]) Solche Aufgaben können bei Triangulierungen nur für Dreiecke mit kleinen Seiten vorkommen; denn bei grösseren Seiten (etwa über 2^0) „muss man (wie Gauss S. 81 bemerkt) mit Recht fragen, wie denn die Data zu der Aufgabe erlangt werden sollen"?

Es genügt dabei durch Annahme einer Mittelbreite φ_0, etwa gegebene sphäroidische Breiten φ auf sphärische Breiten φ' zu reduzieren. Die Dreieckswinkel bleiben dabei ungeändert — also auch ein etwa gegebener Längenunterschied — ebenso die Seite $s : A = h$. Am Schlusse werden gerechnete sphärische Breiten φ' in sphäroidische φ reduziert. Als Halbmesser der Kugel wird dabei

$$A = \frac{a}{\sqrt{1 - e^2 \sin \varphi_0^2}}$$

gewählt. Die Breite-Reduktion wird nach

$$\varphi - \varphi' = e^2 \cos \varphi_0^2 (\varphi - \varphi_0) = e^2 \cos \varphi_0^2 (\varphi' - \varphi_0)$$

gerechnet. Für diese Nebenrechnung genügt eine fünfstellige Rechnung vollends.

Aus dem Vorhergehenden erhellt, dass selbst für grosse Gebiete die Reduktionen der Azimute und der Logarithmen der Längen der Dreiecksseiten vom Sphäroid auf die Sphäre bei der Gauss'schen Abbildung der „Untersuchungen...“ sehr klein sind, so dass sie in der Praxis häufig vernachlässigt werden können. In der Reduktion sphäroidischer geographischer Koordinaten in sphärische (und umgekehrt) besteht dann die ganze Mehrrechnung für das Sphäroid gegenüber der Auflösung sphärischer Dreiecke. Noch grössere Gebiete können bearbeitet werden, wenn man sich mit der Genauigkeit siebenstelliger Rechnung begnügt, die viel weiter reicht als die in Wirklichkeit erreichbare, welche infolge der Unsicherheit der Kenntnis der wahren Figur des Erdkörpers und der Verteilung der Massen bedeutend geringer ist. Denn die Voraussetzung, dass der Erdkörper ein Sphäroid ist, dessen Elemente a und e genau bestimmt sind, ist ja unhaltbar. Für den Besselschen Wert e ist trotz der guten Uebereinstimmung aus Grad- und Schweremessungen kaum die dritte bedeutende Ziffer, von a kaum die fünfte sicher.[1]) Wenn dennoch die Daten der Dreiecke erster Ordnung auf bedeutend mehr Stellen, als sicher sind, angesetzt werden, so hat diesen genauen Ansatz Gauss auf S. 17 begründet.

Anmerkung zu Art. 6.

Einfluss einer Aenderung von P auf die Werte der sphärischen Koordinaten. Es ist näherungsweise

$$P - Q = \frac{e^2}{4} \sin 2P \cos P^2 = \frac{e^2}{8} \left(\sin 2P + \tfrac{1}{2} \sin 4P\right),$$

$$p - q = \frac{e^2}{2} \cos P^2 p - \frac{3e^2}{4} \sin 2Pp^2.$$

---

[1]) F. R. Helmert erhält in seiner am 12. Januar 1911 der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften vorgelegten Abhandlung: „Ueber die Genauigkeit der Dimensionen des Hayfordschen Erdellipsoids“ für die Vereinigten Staaten von Amerika rund eine Vergrösserung des Aequatorialhalbmessers um 1 km und eine Verkleinerung des Nenners der Abplattung um 2 Einheiten.

Wird Q als Funktion von P vorausgesetzt, $B = P + p$ als konstant angesehen, so ist wegen

$$d(P - Q) = \frac{e^2}{2} \cos P \cos 3P \, dP,$$

$$d(p - q) = e^2 \left(- \tfrac{1}{2} \cos P^2 + \sin 2Pp\right) dP,$$

$$d\left(P + p - (Q + q)\right) = -db = e^2 \sin 2P \left(- \tfrac{1}{2} \sin 2P + p\right) dP.$$

Für $P = 45^0$, $p = -\frac{1}{10}$ $(= 5^0.7)$, $dP = 60''$ wird

$$db = -36\,e^2 = -0''.24.$$

Es ist näherungsweise

$$a - 1 = \frac{e^2}{2} \cos P^4,$$

also $\quad d(a - 1) = -2e^2 \cos P^3 \sin P dP = -e^2 \sin 2P \cos P^2 \, dP.$

Dieser Ausdruck wird ein Grösstes für $P = 30^0$, gleich

$$= -\tfrac{3}{4}\sqrt{\tfrac{3}{4}}\, e^2 \, dP = -0.65\, e^2 \, dP.$$

Für $dP = 60''$ ist $d(a - 1) - 0.000\,00126$;
für $\quad L = 10^0$ wird $dl = -0''.045$.

Daraus folgt: Eine Aenderung von P (etwa um $1' = 60''$) hat auf die daraus berechneten Werte b_1, b_2 und l nur geringen Einfluss.

Für die Berechnung der Grössen χ_1, χ_2 und h berücksichtige man, dass

$$d(b_1 - b_2) = -e^2 \sin 2P (p_1 - p_2) \, dP,$$

$$d(b_1 + b_2) = -e^2 \sin 2P (-\sin 2P + p_1 + p_2) \, dP$$

ist. Setzt man $P = 45^0$, $p_1 = -\frac{1}{10}$, $p_2 = +\frac{1}{10}$, so ist

$$d(b_1 - b_2) = +0''.08, \qquad d(b_1 + b_2) = +0''.40,$$

welchen Werten ebenfalls nur geringe Aenderungen von χ_1, χ_2 und h entsprechen.

Bücherschau.

Carl Friedrich Gauss, Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie, herausgegeben von J. Frischauf. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 177.) Leipzig 1910. Preis 2 Mk.

Nachdem bereits früher in der Ostwald'schen Sammlung die Gauss-sche Abhandlung: „Allgemeine Auflösung der Aufgabe, die Teile einer gegebenen Fläche so abzubilden, dass die Abbildung dem Abgebildeten in den kleinsten Teilen ähnlich wird“ (Ostwalds Klassiker Nr. 55) veröffentlicht worden ist, die die Grundlage der Theorie der konformen Abbildung enthält, hat J. Frischauf in einem neu erschienenen Heftchen sich der dankenswerten Aufgabe unterzogen, die beiden wichtigsten geodätischen Arbeiten von Gauss einem grösseren Kreise zugänglich zu machen. Die

erste Abhandlung enthält bekanntlich die Uebertragung geodätischer Dreiecke auf eine Kugefläche, wodurch sich die Möglichkeit einer bequemen Berechnung geodätischer Dreiecksnetze ergibt. In der zweiten Abhandlung wird die geodätische Hauptaufgabe, d. h. die Uebertragung geographischer Koordinaten mit Hilfe von Azimuten und Entfernungen für das Ellipsoid behandelt.

Ausser einer Reihe von Anmerkungen, die sich auf den Text der Gauss'schen Schriften beziehen, hat der Herausgeber noch einen Anhang beigefügt, in dem ein paar allgemeine Fragen aus dem Gebiet der höheren Geodäsie in einfacher Darstellung erläutert werden. Als eine weitere Fortsetzung dieses Anhanges ist auch der Aufsatz des Herausgebers: „Zwei Aufgaben der höheren Geodäsie“ auf S. 205—222 dieser Zeitschrift anzusehen. *Eg.*

Great Trigonometrical Survey of India. Synopsis of the results. Vol. XXXV. Descriptions and coordinates of the stations and fixed points of the north-east longitudinal series of triangulation. Prepared under the direction of Colonel S. G. Burrard, Superint. Trig. Surveys. Dehra Dun, 1909. 2 Bände (Text und Netzatlas).

Wenn ich mit einigen Zeilen diesen neusten Band der Ergebnisse der trigonometrischen Vermessung von Englisch-Ostindien hier anzeige, so geschieht es in der Annahme, es werde auch manchen Leser unserer Zeitschrift die Frage interessieren: mit welcher Genauigkeit etwa sind denn die höchsten Erhebungen des Festlandes bestimmt? Auf diese Frage gibt der vorliegende Band einige Antwort, wenn auch sein Hauptinhalt Triangulierungsabrisse und Koordinatenzusammenstellungen sind.

Die „North-East Longitudinal Series“ genannte Dreieckskette erstreckt sich vom Nordende der grossen Meridianbogenmessung (Vorderindien vom Kap Komorin bis zum Himalaya durchschneidend) durch den Taraigürtel am S.-Fuss des Himalaya bis zum Nordende des Calcutta-Meridianbogens in Assam, von der Basis von Dehra Dun im N.W. bis etwas über die Sonakhoda-Grundlinie im O. hinaus. Diese zwei Grundlinien an den Enden sind die einzigen in der rund 740 engl. Meilen = rund 1200 km langen Dreieckskette, die die Nordenden aller von der Calcutta-Parallelkreiskette meridional ausgehenden Dreiecksketten (10 an der Zahl ohne die schon genannten „Great Arc Series“ und „Calcutta Meridional Series“) erfasst. Die Dreieckskette, im W. gegen S.O., in der Mitte gegen O.S.O., im letzten Viertel fast genau gegen O. streichend, liegt fast ganz in der Ebene am Fuss der Himalaya-Vorberge, statt dass sie über diese Vorberge selbst geführt worden wäre: der grösste Teil des Gebiets, der hierfür in Betracht gekommen wäre, gehört zu Nepal, dessen Betreten damals allen Europäern

verboten war; zahllose Verluste an Menschenleben und enorme Kostensteigerung (durch den Bau hoher massiver Signaltürme u. s. f.) haben die Wälder und Dschungel des Tarai gebracht. Die Messung der Kette hat die Zeit von 1845—1851, in der Nachmessung eines Teils bis 1855 beansprucht.

Die Zahl der Hauptdreiecke der ganzen Kette von 1200 km Länge ist 135; auf grossen Strecken, z. B. von Nr. 18 bis 107 und von Nr. 118 bis 129, ist abgesehen von den Anschlussdreiecken der erwähnten Meridianbögen von Süden her eine reine Kette vorhanden, meist von wunderbar regelmässiger Form: z. B. sinkt in dieser Kette vom Dreieck 18 bis zum Dreieck 107 nur dreimal einer der Dreieckswinkel bis in die Nähe von 45° und der grösste Winkel, der in diesen 90 Dreiecken vorkommt, ist 78°,9! Aehnlich ist in der zweiten oben genannten Reihe von Nr. 118 bis 129 der kleinste Dreieckswinkel 46°,6 (in Nr. 128), der grösste Dreieckswinkel 81°,8 (in Nr. 119). Ich glaube nicht, dass es irgendwo noch Dreiecksketten von ähnlichem Umfang gibt, die derartige Regelmässigkeitszahlen aufzuweisen hätten. Zur Messung haben zwei 36-zöllige und vier 24-zöllige Theodolite gedient; nur in 10 Dreiecken ist auch ein 15-zölliger Theodolit verwendet worden. Für die 135 Hauptdreiecke sind S. 1—30 Verzeichnis und Stationsbeschreibung der 126 Hauptpunkte gegeben und S. 31—40 die Exzesse, Legendre'schen Winkel (auf 0",01), Dreiecksseiten in feet (7-stell. Log. und Zahlen bis auf 0.1 foot = 3 cm) und in miles (auf 0,001 mile, d. h. 1,6 m abgerundet; diese miles-Zahlen zur trigonometrischen Höhenberechnung u. s. f.).

Auf die Hauptdreiecke ist eine Dreiecksmessung II. O. gegründet, deren einzelne Stücke (in der Einleitung S. XV bis XXI aufgezählt) mit 7 bis 12-zölligen Nonientheodoliten von 1851/52 und dann, mit Unterbrechung bis 1865, von 1865/78 gemessen wurden. Für die Dreiecke II. O., Nr. 136 bis 1511, also 1386 an der Zahl, sind (S. 41—99) dieselben Angaben wie für die Hauptdreiecke gemacht, nur mit geringerer Genauigkeit (Dreiecksseiten in feet mit 6-stell. Log. und Zahlen auf 1 foot, sowie auf 0,001 mile).

Die nächste Zusammenstellung (S. 100—165) gibt für jeden Dreieckspunkt die Azimute von Nachbarpunkten; dann folgen (S. 166—221) Entfernungen und Azimute von Berggipfeln, die von Hauptdreieckspunkten oder Punkten II. O. aus angeschnitten sind. Diese Himalayagipfel werden jetzt nach einem besondern System übersichtlich bezeichnet, nur bei den bekanntesten Bergen sind Eigennamen beigefügt. Es sind nämlich als Grundeinteilung der indischen Karten 4°-Felder gebildet, mit in jedem 4°-Meridianzweieck von N. nach S. und von Meridianstreifen zu Meridianstreifen von W. nach O. fortschreitenden Nummern bezeichnet. Innerhalb dieser grossen 4°-Blätter (z. B. der 1 : 1 Mill.-Karte) sind je die 16 1°-

Felder gebildet, in der westlichsten Meridianreihe von N. nach S. mit *A*, *B*, *C*, *D*, in der nach Osten benachbarten mit *E*, *F*, *G*, *H*, in der dritten mit *I*, *J*, *K*, *L*, in der östlichsten mit *M*, *N*, *O*, *P* bezeichnet. Innerhalb jedes 1°-Feldes werden die Peaks mit fortlaufenden Nummern von der N.W.-Ecke gegen S. hin und allmählich nach O. fortschreitend bezeichnet. Ein bestimmter Peak heisst so z. B. $\frac{Pk.\ 68}{53\ I}$, der Mount Everest ist $\frac{Pk.\ 37}{72\ I}$, der Dhaulagiri heisst $\frac{Pk.\ 9}{62\ P}$, bei Doppelgipfeln treten zur Ordnungszahl noch klein die Exponenten 1, 2. Die Zahlen dieser Abteilung geben 6-stellige (feet-) Logarithmen der Strahlenstrecken von den Standpunkten bis zu den Gipfeln und die Azimute dieser Zielungen auf 1″.

Der grösste Teil des ganzen Bandes, S. 222—508 (dazu Register aller benannten Punkte S. 509—519), gibt „Koordinaten und Beschreibungen aller Stationen und Punkte“ (I. und II. O.; Hilfspunkte; angeschnittene Punkte, besonders Berggipfel), nach den 1°-Feldern geordnet, nämlich mit 52 *P* (32° bis 33° Br., 79° bis 80° Lg. östl. Gr.) beginnend und mit 78 *F* (26° bis 27° Br., 89° bis 90° Lg.) schliessend. Die Koordinaten geben Breite und Länge jedes Punkts (für die Hauptpunkte auf 0″,01, sonst auf 0″,1 und für auf grosse Entfernungen angeschnittene Punkte oft nur auf 1″) und soweit möglich die Höhen dieser Punkte (bei Messungsstationen für die Oberfläche des Pfeilers). Es ist auch für jeden Punkt angegeben, wieviele Zielungen zur Bestimmung seiner Lage und wieviele zur trigonometrischen Bestimmung seiner Höhe geführt haben; Anordnung der Punkte in jedem Gradfeld, soweit benannt, alphabetisch, am Schluss die Peaks nach der Ordnungsnummer. Die geographischen Längen der Positionen beziehen sich auf die neusten telegraphischen indischen Längen (1894, 95 und 96 durch Burrard und Lenox Conyngham); gegen die seitherige Annahme für Madras um — 2′ 27″,18 korrigiert.

In der Einleitung ist ausser Nachweisen über Zeit und Umstände der einzelnen Teile der Triangulation u. a. auch eine Notiz über die topographische Aufnahme von Kumaun und Garhwal (dabei Aufnahme in grossem Massstab von Mussooree und Landour) enthalten. Das grösste Interesse ausserhalb Indiens wird aber der Abschnitt der „Vorrede“ finden, der kurz von den Höhenzahlen der Himalayagipfel handelt.

Es ist schon erwähnt, dass in dieser „North-East Longitudinal Series“ der indischen Triangulation Lagekoordinaten und Höhen für eine grosse Zahl der höchsten Himalayagipfel mitgeteilt sind. Sowohl der höchste bekannte Berg der Erde, der Mount Everest $\left(\frac{Pk.\ 37}{72\ I}\right)$ mit 29002 feet = 8840 m, wie die nächst hohen Gipfel, der doppelgipflige Kinchinjunga $\left(\frac{Pk.\ 10^1}{78\ A}\right.$ und $\left.\frac{Pk.\ 10^2}{78\ A}\right)$ mit 28146 und 27803 feet, der wenig genannte

Makalu mit 27 790 feet, der Dhaulagiri (s. oben) mit 26 795 feet erscheinen hier neben einer Menge weniger hoher Berge (woher es wohl kommen mag, dass bei uns die Verwechslung des Gaurisankar mit dem Mount Everest nicht auszurotten ist, obwohl jener in Länge um 35′,4, auf 28° Br. rund 58 km westlicher liegt als der Mount Everest, während allerdings der Breitenunterschied nur $1\frac{1}{2}'$ beträgt? Der Gaurisankar ist ein, mit Himalayamass gemessen, nur bescheidener Berg von 23 440 feet). Die Höhen dieser Bergriesen sind nun trigonometrisch durch meist sehr lange Zielungen von Punkten der North-Eastern Series in der Ebene oder in den Vorbergen mehrfach bestimmt; aber mit welcher Genauigkeit? Bei 206 km langer Ziellinie macht ein Fehler im Höhenwinkel von 5″ die Zielpunkthöhe (die horizontale Entfernung als fehlerfrei angenommen) um 5 m unrichtig; und in der Unkenntnis der (sicher ganz „unregelmässigen") Form des Lichtstrahls ist bei so grosser Zielweite eine noch viel schlimmere Fehlerquelle vorhanden. Schon in der 1907 erschienenen „Sketch of the Geography and Geology of the Himalaya Mountains and Tibet" (I. Teil, Abschnitt 4) sind die möglichen Fehler in den Angaben für die Himalayagipfelhöhen besprochen und es ist die Refraktionsunsicherheit bei sehr langen Zielungen als die wichtigste Fehlerquelle nachgewiesen; die Höhenzahlen für den Mount Everest und den Kinchinjunga, die beiden höchsten Gipfel, sind dort speziell diskutiert. Im vorliegenden Band wird nun kurz über Messungen berichtet, die H. G. Shaw (vom Survey of India) im Nordwesten der vorliegenden Triangulierung 4 Jahre lang (1905—09) nach einigen Gipfeln des Kumaun- (Garhwal-) Himalaya von drei Stationen aus periodisch angestellt hat zur Vermehrung unserer Kenntnisse der Refraktionsverhältnisse in jenen Gegenden. Die drei Beobachtungspunkte sind Nojli 888 feet hoch in der Ebene am Fuss der Vorberge, Mussooree 6931 feet hoch auf der Himalaya-Vorkette und Nag Tibba 9912 feet auf der nächsten Kette; es sind von den drei Punkten aus periodische Zenitdistanzen nach den vier Gipfeln Bandarpunch, Srikanta, Jaonli und Kedarnath (zwischen 20 700 und 22 800 feet hoch) gemessen und zwar meist zur Zeit des Minimums der terrestrischen Refraktion (um die Zeit des Temperaturmaximums). Die Entfernungen sind auf 0.1 mile und 1 km abgerundet die folgenden:

	Bandarpunch	Srikanta	Jaonli	Kedarnath
von Nojli nach	92,9 m. = 149 km	99,8 m. = 160 km	97,0 m. = 156 km	104,1 m. = 167 km
„ Mussooree nach	47,1 m. = 76 km	55,5 m. = 89 km	54,1 m. = 87 km	63,8 m. = 103 km
„ Nag Tibba nach	37,4 m. = 60 km	46,5 m. = 75 km	45,8 m. = 74 km	56,4 m. = 91 km

Es handelt sich also nicht um sehr grosse Zielweiten, wie sie sonst am Himalaya vorkommen, sondern um kleinere, mittlere und grosse. Die Messungen sind meist zur Zeit der kleinsten Refraktion (2 bis 3^{h} Nm.) gemacht; bei der Berechnung der Höhen ist zunächst nach frühern Erfahrungen für die von Nojli ausgehenden Zielungen der Refraktionskoeffizient 0,138, für die von den höher gelegenen Stationen Mussooree und Nag Tibba ausgehenden nur 0,126 benützt. Mögen nun auch diese Koeffizienten noch zu gross sein, so lassen sich doch die Differenzen der Messungsergebnisse vergleichen; sie zeigen, dass in allen Jahren 1905 bis 1909 und von allen Punkten aus die Gipfelhöhen im Herbst grösser ausfielen als im Frühjahr, womit (neben der Tagesperiode) auch eine Jahresperiode der Refraktion sich zeigt. Ferner werden die Gipfelhöhen von Mussooree aus stets geringer erhalten als von der 3000 feet höher gelegenen Station Nag Tibba aus, wenn bei den Berechnungen für beide derselbe Koeffizient (z. B. eben 0,126) angewendet wird; der Unterschied beträgt im Mittel für die vier Gipfel 15 feet = 5 m. Nach allen frühern Erfahrungen sollte nun der Refraktionskoeffizient für Nag Tibba geringer sein als für das tiefer gelegene Mussooree; rechnet man aber, wenn 0,126 für Mussooree beibehalten wird, den Refraktionskoeffizienten für Nag Tibba zu 0,118, so wachsen die Differenzen der Höhenbestimmungen von beiden Punkten aus (auf 25 bis 35 feet = 8 bis 12 m, während sie bei demselben Refraktionskoeffizienten wie erwähnt nur 5 m betragen). Man kann den Grund dieser Abweichung in verschiedenen Umständen suchen, z. B. die Richtigkeit der Höhen der Standpunktsstationen bezweifeln; doch sind diese sichergestellt. Man kann ferner die Nichtübereinstimmung der Gipfelhöhen von Mussooree und von Nag Tibba aus auch dadurch beseitigen, dass man den für beide Stationen gleich anzunehmenden Refraktionskoeffizienten genügend erniedrigt; mit $k = 0{,}100$ verschwinden die Widersprüche fast vollständig. Dieser Wert ergab sich in der „Sketch“ (s. oben) auch für die nach dem Mount Everest gehenden fünf Zielungen, wobei allerdings die Mittelhöhe dieser fünf Stationen über 10000 feet war; Oberst Burrard erklärt denn auch den Koeffizienten 0,100 als für Mussooree mit nicht ganz 7000 feet Höhe als entschieden zu klein (es kommt aber doch nicht nur auf die Höhe des Ausgangspunkts des Lichtstrahls an, sondern auf den ganzen Weg, den er in der Atmosphäre zurückzulegen hat). Wahrscheinlich ist allerdings, dass für die von Mussooree ausgehenden Zielungen ein etwas grösseres k gelten sollte, als für die von Nag Tibba ausgehenden. Die Ursache der Abweichungen der Höhen von beiden Standpunkten aus wird dann von Oberst Burrard gar nicht in den Refraktionsverhältnissen, sondern in den in beiden Stationen verschieden grossen Lotablenkungen gesucht. Die oben angegebenen Refraktionskoeffizienten beziehen sich, wie angedeutet, auf die Zeit der kleinsten Refrak-

tion, ziemlich zusammenfallend mit der des Temperaturmaximums, 2^h Nm.; Shaw hat, um die Vergrösserung des Koeffizienten in den Morgenstunden zu studieren, auch Zenitdistanzmessungen 8^h Vm. gemacht. Die Vergrösserung von k für 8^h Vm. im Vergleich mit dem für 2^h Nm. gültigen Wert zeigte sich aber sehr gering, nur etwa gleich 0,03 oder 0,04 für die Stationen der Ebene und nur gegen 0,01 auf Stationen der niedrigen Himalayaketten (je für Zielungen nach den Himalayagipfeln).

Als Beispiel für die Art der Zusammenfassung der einzelnen trigonometrischen Messungen der Berggipfel wird noch die Zahl 23 360 feet (rund 7140 m) für den Westgipfel des Trisul (im Kumaun) diskutiert. Der bekannte Himalayareisende Workman gibt die eben genannte offizielle Höhenzahl an, mit der der Berg auch in das Verzeichnis des vorliegenden Bandes aufgenommen ist; Dr. Longstaff, der den Berg 1907 erstieg, gibt 14 m (46 feet) mehr an. Nach Zenitdistanzmessungen der Jahre 1841, 42, 50 von 7 Stationen in Höhen von 5700 bis 10 070 feet aus und in Entfernungen zwischen rund 29 und 85 engl. Meilen (rund 47 und 136 km) von dem Berg, wobei in der Berechnung Refraktionskoeffizienten zwischen 0,09 und 0,15 angenommen wurden, ergaben sich die 7 Höhenzahlen zwischen 23 280 und 23 440 feet, als einfaches Mittel daraus 23 360 feet (zufällig gleich dem Mittel der eben angeschriebenen kleinsten und grössten Zahl, die sich um 160 feet = 49 m unterscheiden). Von der nächstgelegenen Station (Kankra, Entfernung 29,116 miles) aus fällt die Höhe des Trisul nur um 12 feet = 3,7 m anders aus, je nachdem der Refraktionskoeffizient 0,116 oder 0,136 angewendet wird, dagegen ist der Unterschied der aus der entferntesten Station (Mabegarh, Entfernung 84,570 miles) sich ergebenden Höhe bei Anwendung der einen oder andern genannten Zahl für k gleich 95 feet oder 29 m. Für alle 7 Standpunkte werden die Höhen für den Trisul ausgerechnet mit 6 verschiedenen Werten von k zwischen 0,116 und 0,136 mit dem Intervall 0,040. Die grössten Differenzen in den Höhenzahlen, die so von den einzelnen Standpunkten aus erhalten werden, schwanken dabei zwischen 78 feet (bei $k = 0,116$; Mittelhöhe als einfacher Durchschnitt der 7 Zahlen 23 400 feet) und 54 feet (bei $k = 0,128$; Mittelhöhe ebenso berechnet 23 368 feet). Die einfache Mittelbildung von Höhenzahlen aus so verschiedenen Zielweiten ist nun jedenfalls nicht angezeigt; es ist auch durch nichts bewiesen, dass man durch Aufsuchung des (gleichen) Koeffizienten $k = 0,128$, der die Maximalabweichung unter den Zahlen von den 7 Standpunkten aus am kleinsten macht, die beste Höhe erhalte, wie auch die „close approximation to the true refraction“ im Beispiel nicht gross sein kann, der Refraktionskoeffizient 0,128 ist bei den durchaus grossen Ausgangshöhen ohne Zweifel zu gross.

Ein Nachweis wird im vorliegenden Band auch noch für die Aus-

gangshöhenpunkte in der Ebene und dem Hügelland gegeben. Jetzt werden in Indien die Höhenwinkel zwischen Stationen der Ebene und der Vorberge stets zur Zeit der kleinsten Refraktion gemessen, nur bei Zielungen nach den Himalayaschneegipfeln ist dies oft nicht möglich, weil sie zu dieser Tageszeit viel häufiger von Wolken umlagert sind, als Vormittags. Um die trigonometrische Höhenmessung in der Ebene und in den Vorbergen möglichst zuverlässig zu machen, sind zur Zeit der Messung der North-Eastern Series grundsätzlich gegenseitige Zenitdistanzen gemessen worden. Nachdem nun 21 Hauptpunkte der Dreieckskette auch an das Feinnivellement angeschlossen sind, konnten die trigonometrisch bestimmten Höhen dieser Punkte geprüft und berichtigt werden. Die 21 Stationen, von Hauptdreieckspunkt XI bis CXXII, also der ganzen ausgedehnten Kette entlang, in der Ebene sind zwischen 186 und 666 feet (rund 57 und 203 m) hoch; die Unterschiede der trigonometrisch bestimmten und der nivellierten Höhen fanden sich zwischen 0,53 foot = 0,16 m und 11,8 feet = 3,6 m.

Hammer.

Das Vermessungswesen der Stadt Dresden.

In der Zeitschrift für Vermessungswesen ist im Jahrgang 1907, S. 85 u. flg. über das Vermessungswesen der Stadt Dresden im allgemeinen eingehend berichtet worden. Es sind jedoch in den letzten Jahren mancherlei Aenderungen sowohl in der Organisation als besonders in den Gehaltsverhältnissen und der Titel der Beamten eingetreten, welche von allgemeinem Interesse sein dürften, um so mehr, da die Erhöhung der Einnahmen der Vermessungsbeamten von vielen Stadtvermessungen geplant bezw. durchgeführt sind, wie mehrere in dieser Hinsicht an das Vermessungsamt gestellte Anfragen beweisen.

Jahr	Anzahl der eingegangenen Anträge	Anzahl der revidierten bezw. neu aufgelegten vervielfältigten Pläne	Zahl der hergestellten Abzüge	Ausgabe Mk.	Einnahme Mk.	Zuschuss Mk.
1905	1479	142	22 167	180 100	37 900	142 200
1906	1420	199	21 062	175 500	33 100	142 400
1907	1676	273	27 291	178 500	28 400	150 100
1908	1512	155	19 643	187 100	26 400	160 700
1909	1568	164	17 063	198 900	28 500	170 400

Die Geschäftsordnung des Vermessungsamtes, welche im Auszuge S. 85 des Jahrganges 1907 mitgeteilt wurde, ist dieselbe geblieben, aber trotzdem ist das Arbeitsgebiet des Vermessungsamtes gewachsen, wie später

bei der Organisation angegeben werden soll. In Fortsetzung der 1907 gebrachten Mitteilungen von S. 87—88 sei nur über einen Teil der Arbeit des Vermessungsamtes der Allgemeinheit gegenüber, sowie über die Ausgaben und Einnahmen des Vermessungsamtes berichtet (siehe Tabelle auf voriger Seite).

Die Organisation des Vermessungsamtes.

Die Organisation des Vermessungsamtes hat in den letzten Jahren in der inneren Verwaltung kleine Aenderungen erfahren müssen, welche bedingt wurden durch neue staatliche Verordnungen, Beschlüsse des Rates, durch Wechsel im Personal, durch Aenderungen der Diensträume, durch die dem Vermessungsamte zu Gebote stehenden Mittel u. s. w. Hierzu gehört das neuerdings herausgegebene Wassergesetz des Königreichs Sachsen, die Verordnung des Justizministeriums, Ausstellung von Bebauungszeugnissen betr., der direkte mit Ratsvollmacht ausgestattete Verkehr des Vermessungsamtes mit den Grundbuchbehörden u. s. w., ferner werden durch die am 22. Dezember 1905 geschaffene neue Bauordnung die Ansprüche des Baupolizeiamtes an das Vermessungsamt wesentlich erhöht durch die erforderlichen Bebauungspläne, sowie durch die Feststellung der Anliegerleistungen bei Strassenbau und der Rückvergütungsansprüche, für Einträge in das Oblastenbuch u. s. w. Hierbei ist als erhebliche Erleichterung anzusehen, dass die bisher dem Vermessungsamte zur Verfügung stehenden Diensträume, welche teilweise sehr beengt waren, durch die Fertigstellung des neuen Rathauses und Uebersiedelung des Vermessungsamtes in dasselbe eine grössere Ausdehnung erhielten. So konnte beispielsweise die Abgabe der vervielfältigten Pläne, welche bisher durch die Kanzlei erfolgte, nunmehr mit der Plankammer verbunden werden, und es konnte eine vorteilhafte Verschiebung des Personals zwischen der Kanzlei, der Plankammer und den Inspektionen stattfinden. Durch den direkten mündlichen Verkehr mit den übrigen städtischen Amtsstellen trat ebenfalls eine nicht unwesentliche Erleichterung ein. Durch Pensionierung und Tod wurden 2 Inspektorenstellen frei,' welche damals wegen Mangel an geeigneten Bewerbern zunächst frei blieben, dann aber durch Verschiebung der bisherigen Inspektionsgrenzen eingezogen werden konnten, so dass das 6730 ha grosse Stadtgebiet statt in 5 nunmehr in 3 Vermessungsinspektionen für den Aussendienst geteilt werden konnte. Als Ersatz wurden 2 neue Landmesserstellen gegründet. Durch grössere Aufgaben, welche die Stadt Dresden in den letzten Jahren zu lösen hatte, als Brückenbau, Schlachthofbau, Rathausbau, Einführung der Schwemmkanalisation und besonders durch die allgemeine Gehaltserhöhung aller Beamten und Arbeiter wurde es notwendig, mit anderen Ausgaben nach Möglichkeit zu sparen und daher wurden die Arbeiten der Neuvermessung soweit wie irgend

möglich eingeschränkt und dieselben nur da ausgeführt, wo dies nach der Geschäftsordnung des Vermessungsamtes unbedingt notwendig war.

Das Vermessungsamt besteht nunmehr aus der Kanzlei, 3 Inspektionen für den Aussendienst und einer Inspektion für den Innendienst mit der Plankammer, der Zentralstelle.

Das Personal des Vermessungsamtes.

Das Personal des Vermessungsamtes besteht, wie S. 91 (1907) angegeben, aus

1. Verwaltungsbeamten und Kanzleihilfsarbeitern,
2. Technischen Beamten und technischen Hilfsarbeitern,
3. Boten, ständigen und nichtständigen Messgehilfen.

Zu 1. Die Verwaltungsbeamten und Kanzleihilfsarbeiter werden dem Vermessungsamte durch die Ratsdirektion zugewiesen; zurzeit besteht das Personal aus 2 Sekretären, 1 Bureau-Assistenten, 1 Expedienten und 1 Kanzleihilfsarbeiter, zu denen mit Anfang des Jahres 1911 eine Maschinenschreiberin hinzutreten wird.

Dieselben unterstehen hinsichtlich der abzulegenden Prüfungen, ihren Bezügen an Gehalt, Urlaub, Pension u. s. w. den allgemeinen Vorschriften für Verwaltungsbeamte. Auf letztere sei hier nicht eingegangen.

Zu 2. Die technischen Beamten bestehen rücksichtlich der Stellenbezeichnung aus dem Vermessungsdirektor, Vermessungsinspektoren, grösstenteils mit dem Titel „Vermessungsamtmann", Landmessern, Vermessungsassistenten und Planzeichnern.

Von dem Vermessungsinspektor wird seit mehreren Jahren verlangt, dass derselbe die Staatsprüfung für den höheren technischen Staatsdienst im Fache der Geodäsie im Königreich Sachsen abgelegt hat, wodurch er staatlich geprüfter und verpflichteter Vermessungsingenieur wird, während eine Landmesserstelle nur derjenige erlangen kann, welcher als sächsischer Feldmesser verpflichtet ist. Diese Verpflichtung wird erreicht durch Bestehen der Feldmesserprüfung oder der Diplomprüfung als Vermessungsingenieur mit Nachweis einer genügenden praktischen Tätigkeit. Die übrigen technischen Beamten müssen den Nachweis ihrer Kenntnisse im Vermessungsamte selbst durch langjährige Tätigkeit und Sonderprüfung darlegen.

Die staatl. gepr. u. verpfl. Vermessungsingenieure erhalten, wenn dieselben nach Bestehen des 2. Staatsexamens wenigstens 4 Jahre als Beamte im Vermessungsamte mit Erfolg tätig gewesen sind, die Amtsbezeichnung „Stadtvermessungsamtmann".

Die Landmesser haben diese ihre Funktions- und Amtsbezeichnung erst vor 2 Jahren erhalten, nachdem sie früher, dem Examen entsprechend, die Stellen- und Amtsbezeichnung „Feldmesser" führten.

Die technischen Hilfsarbeiter bestehen zurzeit aus verpfl. Feldmessern, Vermessungstechnikern I. Honorarklasse, Vermessungstechnikern II. Honorarklasse und Zeichnern. Die verpfl. Feldmesser erreichen die pensionsberechtigten Landmesserstellen mit der Amtsbezeichnung „Landmesser beim Vermessungsamte“, denen später als Auszeichnung der Titel „Oberlandmesser“ nicht vorenthalten werden wird. Die Vermessungstechniker I. Honorarklasse können Vermessungsassistenten werden, die Zeichner in eine Planzeichnerstelle einrücken.

Die Besoldungsverhältnisse der technischen Beamten. Im Juli 1909 ist eine neue Besoldungsordnung für die Stadt Dresden aufgestellt worden mit rückwirkender Kraft vom 1. Januar 1909. Es sind für alle Beamten Besoldungsgruppen gebildet (gegen 40), welche der Stellung der Beamten entsprechen; die Gruppen sind in besondere Staffeln (5—8) eingeteilt, welche die durch die Zeit bedingten Gehaltserhöhungen angeben.

In nachstehender Zusammenstellung ist für die technischen Beamten des Vermessungsamtes das Nähere angegeben, auch sind einige andere Beamte namhaft gemacht, welche derselben Besoldungsgruppe angehören (siehe Tabelle auf nächster Seite).

Die Honorarsätze der technischen Hilfsarbeiter sind zurzeit dieselben geblieben, wie S. 92 der Zeitschrift für Verm.-Wesen, Jahrgang 1909, angegeben ist, doch sind die betr. Bestimmungen in Umarbeitung begriffen. Es kommen hierbei zurzeit nur in Betracht 4 jüngere verpfl. Feldmesser (2400—3900), 2 Verm.-Techniker I. Honorarklasse (2200 bis 3200) und 1 Verm.-Techniker II. Honorarklasse (1600—2400), 2 Zeichner (1800—2800) bezw. Hilfszeichner (1400—2150).

Die Pension der Beamten beginnt nach erfülltem 10. Dienstjahre mit 30 % des Gehalts und erreicht nach 40-jähriger Dienstzeit den Höchstbetrag mit 80 % des Einkommens. Die Witwe erhält den fünften Teil des Diensteinkommens von dem verstorbenen Ehemann, Kinder bekommen 20—30 % der Witwenpension bis zu ihrem 18. Jahre.

Wenn die technischen Hilfsarbeiter nach 10-jähriger Tätigkeit noch nicht in eine pensionsberechtigte Beamtenstelle eingerückt sind, so können dieselben zu ständigen Hilfsarbeitern ernannt werden und erhalten hierdurch „Ruhestands- und Hinterbliebenenversorgung“. Nach erlangter Ständigkeit kann denselben 25 % der Jahresvergütung, bei jedem weiteren Dienstjahr 1 % bis zum Höchstbetrag von 60 % gewährt werden. Die Witwen- und Waisenunterstützung ist bis auf eine geringe Verschiebung ebenso wie bei den Beamten.

Zu 3. Boten, ständige und nichtständige Messgehilfen.

Es ist ein beamteter Bote vorhanden, der der Besoldungsgruppe I angehört. Die Messgehilfen unterstehen der allgemeinen Arbeiterordnung.

Besoldungsgruppe	Stellenzahl	Stellenbezeichnung	Anfangs- und Endgehalt	Zulage erfolgt nach je 3 Jahren	Derselben Besoldungsgruppe gehören an:
2	1	Vermessungsdirektor	6000—8500	2 mal je 600 2 „ „ 400 1 „ „ 500	Oberärzte, die ersten Stadtbaumeister (beim Hochbau- und Tiefbauamte, welche Vertreter der Stadtbauräte sind, teils mit Bezeichnung Kgl. Baurat, die Direktoren des statistischen Amtes, des chemischen Untersuchungsamtes und Direktor der Fleischbeschau.
9	4	Vermessungsinspektor hierunter stellvertretender Verm.-Direktor (Dipl.-Ing., staatl. gepr. Verm.-Ingen., 3 mit dem Titel „Stadtvermessungsamtmann“)	4000—6100 Zulage 300	6 mal je 350	Amtstierärzte, Oberinspektoren der Strassenbahn, Stadtbauinspektoren für Hochbauamt, Tiefbau-Inspektoren, Inspektoren b. Betriebsamte.
15	10	Landmesser (verpfl. sächs. Feldmesser) hiervon 2 Dipl.-Ing. und 2 staatl. gepr. Verm.-Ingenieure	3000—4800	6 mal je 300	Städt. Tierärzte, Betriebsassistenten, Tiefbauassistenten, Inspektionsassistenten, Stadtbauassistenten, Baurevisoren (gepr. Baumeister), Steuerinspektoren und versch. Inspektoren.
18	16	Vermessungsassistenten (Sonderprüfung)	2700—4300	2 mal je 200 4 „ „ 300	Versch. Inspektoren bei der Verwaltung, Betriebs-Inspektoren bei der Strassenbahn, Bauhofsverwalter, Inspektionsassistenten etc.
23	4	Planzeichner	2000—3200	6 mal je 200	Werkmeister, Maschinenmeister, Zeichner b. Tiefbauamte und versch. Inspektionsassistenten.

Hiernach werden dieselben als ständige Arbeiter angenommen, wenn sie sich 10 Jahre vorwurfsfrei geführt haben. Als solche erhalten dieselben Anspruch auf Ruhelohn und Hinterbliebenenversorgung, ähnlich wie die technischen Hilfsarbeiter.

Das Gesamtpersonal des Vermessungsamtes.

A. **Beamte.** Es sind tätig:

Als **Verwaltungsbeamte:** 2 Sekretäre, 1 Bureauassistent, 1 Expedient und 1 Bote.

An technischen Beamten: 1 Vermessungsdirektor, 4 Vermessungsinspektoren (von denen 3 den Amtstitel „Stadtvermessungsamtmann“ führen), 10 Landmesser (von diesen 6 gepr. u. verpfl. Feldmesser, 2 staatl. gepr. Vermessungsingenieure und 2 dipl. Vermessungsingenieure und verpfl. Feldmesser), 16 Vermessungsassistenten und 4 Planzeichner.

B. Hilfsarbeiter. Es werden beschäftigt 2 Kanzleihilfsarbeiter und 1 Maschinenschreiberin.

An Technikern: 4 gepr. u. verpfl. Feldmesser, 2 Vermessungstechniker I. Honorarklasse, 1 Vermessungstechniker II. Honorarklasse und 2 Zeichner.

C. Messgehilfen. 11 ständige Messgehilfen, darunter 1 Materialverwalter und 1 Buchbinder, 5 nichtständige und 8—12 vorübergehend beschäftigte Messgehilfen.

Das gesamte Personal besteht mithin aus 6 Kanzleibeamten und Hilfsarbeitern, 35 technischen Beamten, 9 technischen Hilfsarbeitern, 1 Bote, 11 ständigen, 5 nichtständigen und 8—12 vorübergehend beschäftigten Messgehilfen.

Die Diensträume des Vermessungsamtes.

Für eine Stadtverwaltung ist es ein grosser Vorteil, dass diejenigen städtischen Amtsstellen, welche aufeinander angewiesen sind, mit der Direktorialleitung in einem Gebäude untergebracht sind. Hierdurch lassen sich viele Dienstangelegenheiten mündlich erledigen und ein Aktentransport kann rasch erfolgen. Ganz besonders wichtig ist es für ein Vermessungsamt, dessen Pläne sehr oft zu Beratungen und Besprechungen rasch gebraucht werden. Fern- und Haustelephone, elektrische Glockenzüge dienen zu raschem gegenseitigen Verständnis, Fahrstühle zur eiligen Beförderung der Personen.

Das neue Rathaus der Stadt Dresden ist soeben eingeweiht und auch das Vermessungsamt ist in dasselbe aufgenommen worden. Es dürfte den Fachgenossen von Interesse sein zu erfahren, wie dasselbe untergebracht ist.

Es mögen zunächst über das Gebäude selbst einige Angaben gemacht werden.

Das in Dresdner Barock mit einem Kostenaufwande von ungefähr 7,5 Millionen Mark erbaute Rathaus liegt im Mittelpunkt der Altstadt an 4 Strassen und einem Platze. Es hat 4 Geschosse und Dachausbau nebst einem 100 m hohen Turm.

Die Flurbuchsfläche des Rathauses beträgt 1 ha 45,7 a, von welcher 6 Lichthöfe unbebaut sind; die bebaute Fläche ist auf ungefähr 99 a festgestellt. Die Frontlängen betragen 492 m. Die Schauseiten nach dem Platze und der Ringstrasse sind am stattlichsten durchgebildet. Auf der Balustrade der Dachgeschosse stehen 31 Standbilder, welche die Tätigkeit

der Bürger darstellen; während über den beiden Haupteingängen zum Rathaus 11 sitzende Gestalten bezw. Gruppen von ungefähr 3 m Höhe angebracht sind, welche die Arbeitsgebiete der Stadtverwaltung versinnbildlichen. Es ist dargestellt das Schulwesen, Finanzwesen, Rechtspflege, Verwaltung und Krankenpflege, ferner Wohlfahrtspflege, Verkehrswesen, Hochbau-, Tiefbau-, Beleuchtungswesen und Vermessungswesen. Dem Alter der einzelnen Arbeitsgebiete entsprechend wird das Vermessungswesen durch eine ergraute symbolische Figur dargestellt, welche in der linken Hand einen Winkelspiegel trägt und in denselben hineinschaut als Sinnbild, dass der rechte Winkel die Richtigkeit des Planes darstellt, den der Träger in der anderen Hand hält. Da der Geometer nichts glauben soll ohne Beweis, so hat die Figur auf dem rechten Knie die erforderlichen Handrisse und Berechnungsakten. Das Vermessungswesen der Stadt Dresden hat hierdurch auch äusserlich einen Ehrenplatz erhalten, auf welchen das Vermessungsamt stolz ist.

Sehen wir uns das Innere des Gebäudes an, so können die 4 Geschosse des Gebäudes und die 12 Geschosse des Turmes durch 4 Personenaufzüge und ein Paternosterwerk rasch erreicht werden. Die Korridore der 4 Geschosse haben eine Gesamtlänge von ungefähr 3 km.

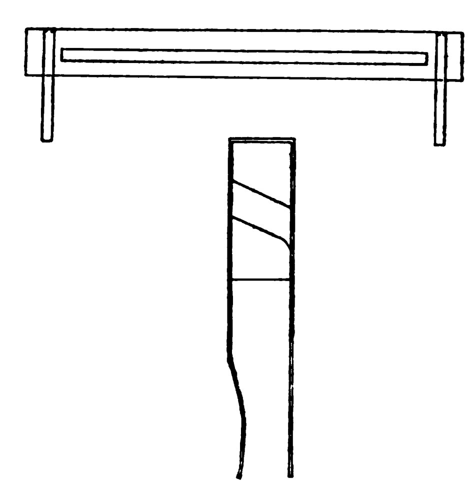
Ohne auf die einzelnen Räume des neuen Rathauses hier näher einzugehen, sei erwähnt, dass im III. und IV. Geschoss vorzugsweise die technischen Amtsstellen untergebracht sind, als Tiefbauamt, Hochbauamt, Stadtbauamt, ein Teil des Betriebsamtes und das Vermessungsamt; und zwar haben im III. Geschoss die Amtsvorstände und diejenigen Beamten, welche am meisten mit dem Publikum zu tun haben, ihre Diensträume, so der Vermessungsdirektor mit der Kanzlei, der Vertreter des Vermessungsdirektors mit einigen Beamten und derjenige Teil der Plankammer, welcher die vervielfältigten Pläne verwaltet und abgibt. Im IV. Geschoss befinden sich die hauptsächlichsten Diensträume mit der Plankammer, dem Lichtpausraum und einigen anderen Dienstzimmern. Im IV. und VI. Geschoss des Turmes befinden sich Instrumente, Archiv und Plansammlungen. Im Parterre ist eine Werkstatt eingerichtet, im Erdgeschoss stehen dem Vermessungsamte 2 Kellerräume zur Verfügung, im ganzen 48 Diensträume. An geeigneten Plätzen sind Komparatoren für Nivellierlatten, Messlatten und Messbänder angebracht.

Möge das Vermessungswesen im neuen Rathause immer mehr zum Wohl der Stadt beitragen!

Dresden, im Oktober 1910. *Gerke.*

Patentschau.

Dem Architekten Dressler in Eberswalde ist durch D. R.-P. Nr. 226304 die in der beistehenden Abbildung in Aufsicht und Querschnitt dargestellte einfache Vorrichtung [1]) geschützt worden, welche es gestattet, Zeichnungen beliebiger Länge auf einem kürzeren Reissbrett anzufertigen, ohne dass die Benutzung der Reissschiene unmöglich wird. Die geschützte Vorrichtung, welche an das Reissbrett angeklemmt wird, kann natürlich auch dadurch ersetzt werden, dass man unter Verlegung der einen der unteren Reissbrettleisten um ein Geringes nach der Mitte zu den Schlitz unmittelbar im Reissbrett nahe dessen Kante anbringt, wie man es bei so vielen Zeichentischen längst als praktisch empfunden hat.



Mitgeteilt d. *Lüdemann* (Remscheid).

[1]) Sie kann von Dressler bezogen werden.

Personalnachrichten.

Königreich Württemberg. Aus Anlass des Geburtsfestes Sr. Maj. des Königs wurden nachfolgende Orden und Ehrenzeichen sowie Titel verliehen: 1. Das „Ehrenkreuz des Ordens der Württ. Krone“ an Dr. E. Hammer, Professor der Geodäsie an der Techn. Hochschule in Stuttgart. — 2. Das „Verdienstkreuz“ an Beutler, Bezirksgeom. in Göppingen, Braunger. Bezirksgeom. in Ehingen a/D. — 3. Der „Titel u. Rang eines Kanzleirates“ an Merz, Obergeometer bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, und Linder, techn. Oberbahnsekretär dortselbst. — 4. Der „Titel u. Rang eines Techn. Oberbahnsekretärs“ an Weickh u. Mattheiss. techn. Eisenbahnsekretäre bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen. — 5. Der „Titel u. Rang eines Obergeometers“ den staatl. Bereinigungsfeldmessern Binder in Gmünd, Maurer in Ulm und Gärtner in Wildberg. — 6. Der „Titel eines Vermessungsinspektors“ den Verm.-Kommissären Rösch und Gögler beim Kgl. Katasterbureau, Löffler, Bezirksgeometer von Stuttgart-Stadt.

Freie Stadt Hamburg. 1. I. 1911: Abteilungsgeometer Klasing, bisher ständiger Vertreter des Obergeometers, zum Obergeometer ernannt. Abteilungsgeometer Dengel in Cuxhaven zum ständigen Vertreter des Obergeometers und Geometer Boljahn zum Abteilungsgeometer ernannt unter Versetzung nach Hamburg bezw. Cuxhaven. Zum etatsm. Geometer ernannt: Landmesser Schultze.

1. X. 1910: Diätarisch eingestellt: Landmesser Borck.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 9.** **Band XL.**

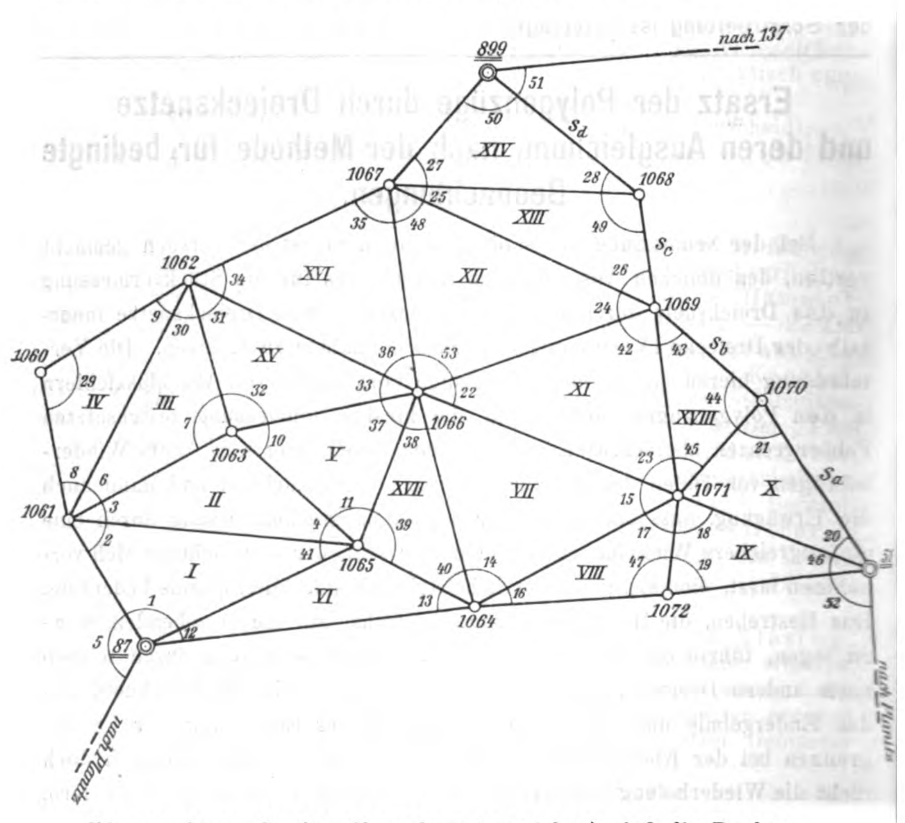
21. März.

Ersatz der Polygonzüge durch Dreiecksnetze und deren Ausgleichung nach der Methode für bedingte Beobachtungen.

Bei der Neumessung der Stadt Zwickau i. Sa. ist der Versuch gemacht worden, den üblichen Anschluss des Liniennetzes für die Stückvermessung an das Dreieksnetz durch Polygonzüge durch weitere Dreiecksnetze innerhalb der Dreiecke IV. Ordnung der Landesaufnahme zu ersetzen. Die Veranlassung hierzu gab einmal das häufige Vorkommen von Abschlussfehlern in den Polygonzügen, die die für die hiesige Neumessung festgesetzten Fehlergrenzen überschritten und zu deren Beseitigung sich öfters Wiederholungen von Teilen der Streckenmessungen nötig machten, und dann auch die Erwägung, dass ein Ersatz der doppelten Streckenmessung durch eine umfangreichere Winkelmessung, die immer schneller und sicherer sich vornehmen lässt, eine nicht unwesentliche Arbeits- und Zeitersparnis bedeutete. Das Bestreben, die Hauptpolygonzüge möglichst auf die bestehenden Wege zu legen, führte oft zu grossen Zuglängen, und wenn auch durch seitlich nach andern Dreieckspunkten abzweigende Züge mehrfache Verknotungen das Endergebnis und damit die Möglichkeit der Einhaltung der Fehlergrenzen bei der Kleinpunktberechnung sicherten, so wurde dadurch doch nicht die Wiederholung von Streckenmessungen zur Aufsuchung von Fehlern, die sich bei der Polygonberechnung zeigten, aus der Welt geschafft. Hierzu kam, dass es sich oft nicht umgehen liess, dass Polygonzüge erst längere Zeit nach ihrer Messung berechnet wurden, und dass eine fehlerhafte Streckenmessung sich dann nicht mehr einwandfrei nachprüfen liess, wenn

das Polygon das Senkungsgebiet berührte und deshalb Verschiebungen zu vermuten waren. (Vgl. den Aufsatz in Heft 21 des vor. Jahrgangs).

Von den Dreiecksseiten brauchten nur diejenigen messbar zu sein, die als Hauptmessungslinien die Grundlage für den Aufbau des Kleinliniennetzes bildeten, bei der Auswahl der Netzpunkte im Gelände war daher die Bewegungsfreiheit nicht eingeengt, wenn nur von vornherein beachtet wurde, welche Dreicksseiten als Ausgangslinien für das Netz der Messungslinien dienen sollten. Die Anwendung dieses Verfahrens beschränkte sich natürlich auf die freie unbebaute oder wenig bebaute Stadtflur, während in der inneren Stadt Polygonzüge weiter angewandt wurden oder werden mussten; auf den Strassen sind aber Streckenmessungen auch mit der erforderlichen Sicherheit und Genauigkeit ohne Schwierigkeit ausführbar. Hier kamen Wiederholungen von Streckenmessungen auch kaum vor. Zur Erläuterung des Verfahrens diene nachstehendes Beispiel aus der Praxis:



Die gegebenen Punkte (doppelt unterstrichen) sind die Punkte:

51 : $y = +\,3808{,}867$	$x = -\,16\,136{,}129$	$\nu^{51}_{\text{Planitz}}$	$= 3^{0}\ 09'\ 02{,}0''$
87 : $y = +\,3096{,}176$	$x = -\,16\,476{,}266$	$\nu^{87}_{\text{Planitz}}$	$= 342^{0}\ 14'\ 24{,}3''$
899 : $y = +\,3337{,}639$	$x = -\,15\,629{,}328$	ν^{899}_{137}	$= 244^{0}\ 25'\ 52{,}1''$

Die Beobachtungsergebnisse sind:

	°	′	″		°	′	″		°	′	″		°	′	″
1.	87	15	29	12.	12	54	13	23.	69	45	04	34.	65	06	22
2.	46	40	00	13.	51	25	59	24.	50	41	15	35.	61	51	46
3.	37	38	04	14.	67	44	10	25.	29	39	20	36.	53	02	24
4.	31	14	31	15.	39	12	40	26.	55	53	55	37.	77	14	20
5.	162	04	54	16.	19	25	06	27.	59	12	50	38.	16	50	47
6.	36	59	14	17.	28	24	31	28.	45	01	35	39.	115	59	19
7.	102	04	11	18.	103	43	00	29.	101	14	40	40.	47	10	04
8.	37	10	21	19.	36	40	17	30.	40	56	13	41.	46	05	08
9.	41	35	03	20.	49	47	55	31.	43	02	00	42.	78	04	50
10.	51	42	57	21.	64	20	36	32.	95	05	03	43.	42	19	19
11.	51	02	06	22.	32	09	46	33.	41	53	00	44.	84	38	26

	°	′	″		°	′	″		°	′	″
45.	53	02	21	48.	63	31	51	51.	59	30	37
46.	39	36	55	49.	94	26	39	52.	55	56	11
47.	132	10	35	50.	75	45	30	53.	65	46	20

Diese Winkel sind keine unmittelbaren Beobachtungsergebnisse, sie wurden vielmehr durch Richtungsbeobachtungen in 3 Sätzen gewonnen; um aber gleich die verbesserten Winkel zu gewinnen, die zur Berechnung der Dreiecksseiten gebraucht werden, wird die Ausgleichung nicht nach Richtungen, sondern nach Winkeln vorgenommen. Zu beachten ist hierbei nur, dass durch Richtungsbeobachtungen auf einem Standpunkt nicht alle den Kreis schliessenden Winkel als Beobachtungsergebnisse betrachtet werden dürfen, sondern dass die Anzahl der aus n Richtungen gewonnenen Winkel $n - 1$ ist, und dass daher Stationswinkelbedingungen, deren Widersprüche $= 0$ wären, hierbei ausgeschlossen sind.

Die Bedingungsgleichungen und die sich aus diesen ergebenden Widersprüche sind:

1. (△ I)
$$\begin{aligned} 1 &= 87^\circ\ 15'\ 29'' \\ 2 &= 46\quad 40\quad 00 \\ 41 &= 46\quad 05\quad 08 \\ \hline &\ \ 180^\circ\ 00'\ 37'' \\ f_1 &= -37'' \end{aligned}$$

2. (△ II)
$$\begin{aligned} 3 &= 37^\circ\ 38'\ 04'' \\ 4 &= 31\quad 14\quad 31 \\ 2\pi - 7 - 32 - 10 &= 111\quad 07\quad 49 \\ \hline &\ \ 180^\circ\ 00'\ 24'' \\ f_2 &= -24'' \end{aligned}$$

3. (△ III)
$$\begin{aligned} 6 &= 36^\circ\ 59'\ 14'' \\ 7 &= 102\quad 04\quad 11 \\ 30 &= 40\quad 56\quad 13 \\ \hline &\ \ 179^\circ\ 59'\ 38'' \\ f_3 &= +22'' \end{aligned}$$

weiter der Kürze halber

4. (△ IV) $8 + 9 + 29 = \pi,\qquad f_4 = -4''$

5. (△ V) $10 + 11 + 37 = \pi,\qquad f_5 = +37''$

6. (△ VI) $12 + 13 + 2\pi - 4 - 11 - 39 - 41 = \pi,\qquad f_6 = +52''$

7. (△ VII) $14 + 15 + 2\pi - 22 - 33 - 36 - 37 - 38 - 53 = \pi,\qquad f_7 = -13''$

8. (△ VIII) $16 + 17 + 47 = \pi,\qquad f_8 = -12''$

9. (△ IX) $18 + 19 + 46 = \pi,$ $f_9 = -12''$

10. (△ X) $20 + 21 + 2\pi - 15 - 17 - 18 - 23 - 45 = \pi,$ $f_{10} = -55''$

11. (△ XI) $22 + 23 + 42 = \pi,$ $f_{11} = +20''$

12. (△ XII) $24 + 48 + 53 = \pi,$ $f_{12} = +34''$

13. (△ XIII) $25 + 26 + 49 = \pi,$ $f_{13} = +6''$

14. (△ XIV) $27 + 28 + 50 = \pi,$ $f_{14} = +5''$

15. (△ XV) $31 + 32 + 33 = \pi,$ $f_{15} = -3''$

16. (△ XVI) $34 + 35 + 36 = \pi,$ $f_{16} = -32''$

17. (△ XVII) $38 + 39 + 40 = \pi,$ $f_{17} = -10''$

18. (△ XVIII) $43 + 44 + 45 = \pi,$ $f_{18} = -6''$

19. $5 + 1 + 12 + 13 + 40 + 14 + 16 + 47 + 19 - 52$
$= \nu^{\text{Planitz}}_{51} - \nu^{87}_{\text{Planitz}} \pm 4\pi,$ $f_{19} = +1{,}7''$

20. $51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 35 + 34 + 31 + 30 + 9 + 29$
$8 + 6 + 3 + 2 - 5 = \nu^{\text{Planitz}}_{87} - \nu^{899}_{137} \pm 6\pi,$ $f_{20} = -24{,}8''$

weiter gleich in logarithmischer Form:

21. $\log\sin 3 + \log\sin 11 + \log\sin 30 + \log\sin 33 - \log\sin 4$
$- \log\sin 6 - \log\sin 31 - \log\sin 37 = 0$ $f_{21} = -32{,}9$
(Einheiten der 6. Dezimalstelle)

22. $\log\sin 2 + \log\sin 12 + \log\sin 37 + \log\sin 40$
$+ \log\sin (2\pi - 7 - 32 - 10) - \log\sin 1 - \log\sin 3$
$- \log\sin 10 - \log\sin 13 - \log\sin 38 = 0,$ $f_{22} = +475{,}9$

23. $\log\sin 10 + \log\sin 14 + \log\sin 23 + \log\sin 24 + \log\sin 31$
$+ \log\sin 35 + \log\sin 39 - \log\sin 11 - \log\sin 15$
$- \log\sin 32 - \log\sin 34 - \log\sin 40 - \log\sin 42$
$- \log\sin 48 = 0$ $f_{23} = +49{,}0$

24. $\log\sin 16 + \log\sin 19 + \log\sin 20 + \log\sin 42 + \log\sin 44$
$+ \log\sin (2\pi - 22 - 33 - 36 - 37 - 38 - 53)$
$- \log\sin 14 - \log\sin 21 - \log\sin 22 - \log\sin 43$
$- \log\sin 46 - \log\sin 47 = 0$ $f_{24} = -116{,}8$

Die Erfüllung dieser 24 Bedingungen genügt zur Ausgleichung des ganzen Winkelnetzes an sich. Nicht berücksichtigt ist aber das Erfordernis, dass die Summen der wie bei der einfachen Dreieckskette aus den ausgeglichenen Winkeln berechneten Koordinatenunterschiede ohne Abweichung gleich den Unterschieden der für die Ausgangspunkte und Endpunkte gegebenen Koordinaten sind. Dies liesse sich auch erreichen, wenn als Gleichungen 25 und 26 noch die Bedingungen aufgestellt würden, dass die aus der Strecke 899—51 und den Dreieckswinkeln berechneten Strecken 51—87 und 899—87 gleich den gegebenen bezw. aus den gegebenen Koordinaten berechneten Werten sind. Gleichung 25 würde auf der linken Seite die Quadratwurzel aus einem Bruche haben, dessen Zähler ist:

$$\Bigg[\frac{\sin 22 \,.\, \sin 48 \,.\, \sin 49 \,.\, \sin (20+21) \,.\, \sin 43}{\sin 44 \,.\, \sin 23 \,.\, \sin 53 \,.\, \sin 25 \,.\, \sin 20} \,.\, \sin (\nu^{51}_{\text{Planitz}} + 20 + 46 + 52 \pm \pi$$

$$+ \frac{\sin 45 \,.\, \sin 22 \,.\, \sin 48 \,.\, \sin 49}{\sin 44 \,.\, \sin 23 \,.\, \sin 53 \,.\, \sin 25} \,.\, \sin (\nu^{51}_{\text{Pl.}} + 20 + 46 + 52 + 2\pi - 21 - 44 \pm 2\pi$$

$$+ \frac{\sin 25 \,.\, \sin 50}{\sin 26 \,.\, \sin 27} \,.\, \sin (\nu^{51}_{\text{Planitz}} + 20 + 46 + 52 + 2\pi - 21 - 44 + 2\pi - 26$$

$$- 24 - 42 - 43 \pm 3\pi)$$

$$+ \sin\left(\nu^{51}_{\text{Planitz}} + 20 + 46 + 52 + 2\pi - 21 - 44 + 2\pi - 26 - 24 - 42 - 43 + 2\pi - 28 - 49 \pm 4\pi\right]^2$$

$$+ \left[\frac{\sin 22 . \sin 48 . \sin 49 . \sin(20+21) . \sin 43}{\sin 44 . \sin 23 . \sin 53 . \sin 20} . \cos\left(\nu^{51}_{\text{Pl.}} + 20 + 46 + 52 \pm \pi\right)\right.$$

$$- \frac{\sin 45 . \sin 22 . \sin 48 . \sin 49}{\sin 44 . \sin 23 . \sin 53 . \sin 25} . \cos\left(\nu^{51}_{\text{Pl.}} + 20 + 46 + 52 + 2\pi - 21 - 44 \pm 2\pi\right)$$

$$+ \frac{\sin 25 . \sin 50}{\sin 26 . \sin 27} . \cos\left(\nu^{51}_{\text{Pl.}} + 20 + 46 + 52 + 2\pi - 21 - 44 + 2\pi - 26 - 24 - 42 - 43 \pm 3\pi\right)$$

$$\left. - \cos\left(\nu^{51}_{\text{Pl.}} + 20 + 46 + 52 + 2\pi - 21 - 44 + 2\pi - 26 - 24 - 42 - 43 + 2\pi - 28 - 49 \pm 4\pi\right)\right]^2$$

und dessen **Nenner** ist:

$$\left[\frac{\sin 28}{\sin 27} . \sin\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 \pm \pi\right) + \frac{\sin 36 . \sin 24 . \sin 49 . \sin 50}{\sin 34 . \sin 53 . \sin 26 . \sin 27} . \sin\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 35 \pm 2\pi\right)\right.$$

$$- \frac{\sin 7 . \sin 33 . \sin 35 . \sin 24 . \sin 49 . \sin 50}{\sin 6 . \sin 32 . \sin 34 . \sin 53 . \sin 26 . \sin 27} . \sin\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 35 + 34 + 31 + 30 \pm 3\pi\right)$$

$$\left. + \frac{\sin 41 . \sin(3+4) . \sin 30 . \sin 33 . \sin 35 . \sin 24 . \sin 49 . \sin 50}{\sin 1 . \sin 4 . \sin 6 . \sin 32 . \sin 34 . \sin 53 . \sin 26 . \sin 27} . \sin\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 35 + 34 + 31 + 30 + 6 + 3 + 2 \pm 4\pi\right)\right]^2$$

$$+ \left[\frac{\sin 28}{\sin 27} . \cos\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 \pm \pi\right) + \frac{\sin 36 . \sin 24 . \sin 49 . \sin 50}{\sin 34 . \sin 53 . \sin 26 . \sin 27} . \cos\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 85 \pm 2\pi\right)\right.$$

$$- \frac{\sin 7 . \sin 33 . \sin 35 . \sin 24 . \sin 49 . \sin 50}{\sin 6 . \sin 32 . \sin 34 . \sin 53 . \sin 26 . \sin 27} . \cos\left(\nu^{899}_{137} + 51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 35 + 34 + 31 + 30 \pm 3\pi\right)$$

$$\left. - \frac{\sin 41 . \sin(3+4) . \sin 30 . \sin 33 . \sin 35 . \sin 24 . \sin 49 . \sin 50}{\sin 1 . \sin 4 . \sin 6 . \sin 32 . \sin 34 . \sin 53 . \sin 26 . \sin 27} . \cos\left(\nu^{897}_{137} + 51 + 50 + 27 + 25 + 48 + 35 + 34 + 31 + 30 + 6 + 8 + 2 \pm 4\pi\right]^2 .$$

Die rechte Seite dieser Gleichung würde das Verhältnis der aus den Koordinaten berechneten Strecken $s_{899-51} : s_{899-87}$ sein.

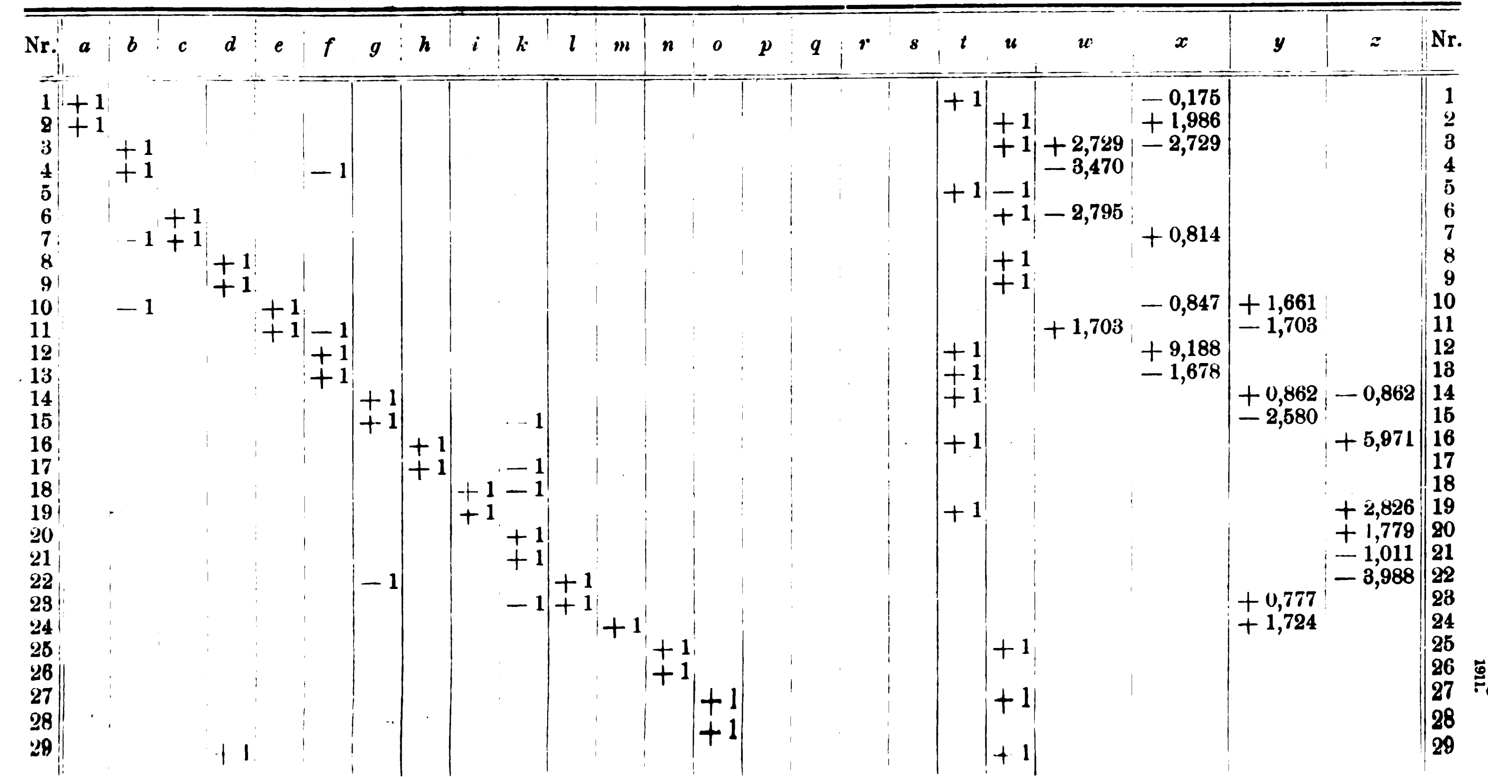
Gleichung 26 würde in gleicher Weise $= s_{899-51} : s_{51-87}$ zu bilden sein und ebenso lang werden.

Ganz abgesehen davon, dass diese Gleichungen sich nicht auf eine sehr bequeme logarithmische Form bringen lassen, so würde doch die Bildung der Gleichungen selbst und ihrer partiellen Differentialquotienten eine Mehrarbeit verursachen, die in keinem Verhältnis zu dem dadurch erzielten praktischen Gewinn steht.

Diese Gleichungen sind deshalb weggelassen. Der weitere Gang der Rechnung ist folgender:

Für die Differentialquotienten der Gleichungen 21—24 ($\pm M . ctg$ der Winkel) sind in der Tabelle (S. 242 u. 243) gleich die Zahlenwerte,

Bildung der Differentialquotienten.



Nr.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	w	x	y	z	Nr.
1	+1																		+1			−0,175			1
2	+1																			+1		+1,986			2
3		+1																		+1	+2,729	−2,729			3
4		+1				−1															−3,470				4
5																			+1	−1					5
6			+1																	+1	−2,795				6
7		−1	+1																			+0,814			7
8				+1																+1					8
9				+1																+1					9
10		−1			+1																	−0,847	+1,661		10
11					+1	−1															+1,703		−1,703		11
12						+1													+1			+9,188			12
13						+1													+1			−1,678			13
14							+1												+1				+0,862	−0,862	14
15							+1			−1													−2,580		15
16								+1											+1					+5,971	16
17								+1		−1															17
18									+1	−1															18
19									+1										+1					+2,826	19
20										+1														+1,779	20
21										+1														−1,011	21
22							−1				+1													−3,988	22
23										−1	+1												+0,777		23
24												+1											+1,724		24
25													+1							+1					25
26													+1												26
27														+1						+1					27
28														+1											28
29				+1																+1					29

Nr.	a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	w	x	y	z	Nr.
30			+ 1																	+ 1	+ 2,426				30
31															+ 1					+ 1	— 2,254		+ 2,254		31
32		— 1													+ 1							+ 0,814	+ 0,187		32
33							— 1								+ 1						+ 2,347			— 0,641	33
34																+ 1				+ 1			— 0,977		34
35																+ 1				+ 1			+ 1,126		35
36							— 1									+ 1								— 0,641	36
37					+ 1		— 1														— 0,477	+ 0,477		— 0,641	37
38							— 1										+ 1					— 6,951		— 0,641	38
39						— 1											+ 1						— 1,026		39
40																	+ 1		+ 1			+ 1,951	— 1,951		40
41	+ 1					— 1																			41
42											+ 1												— 0,444	+ 0,444	42
43																		+ 1						— 2,312	43
44																		+ 1						+ 0,198	44
45										— 1								+ 1							45
46									+ 1															— 2,543	46
47								+ 1											+ 1					+ 1,907	47
48												+ 1								+ 1			— 1,048		48
49													+ 1												49
50														+ 1						+ 1					50
51																				+ 1					51
52																			— 1						52
53							— 1					+ 1												— 0,641	53

Die Differentialquotienten für die Gleichungen 21—24 können auch als logarithmische Differenzen gebildet werden, und sind in diesem Falle als Einheiten der 6. Dezimalstelle des Logarithmen in die Rechnung einzustellen.

multipliziert mit $\frac{1\ \text{Million}}{\varrho''}$ (vgl. die Kommastellung bei den Widersprüchen dieser Gleichungen) eingesetzt. M = Modul der Briggs'schen Logarithmen.

Unter Einführung der aus der Tabelle (S. 242 u. 243) zu bildenden Zahlenwerte für die Faktoren ergeben sich folgende Endgleichungen:

1. $+3k_a - 1k_f + 1k_t + 1k_u + 1{,}811\,k_x + 37 = 0$
2. $+5k_b - 1k_c - 1k_e - 1k_f - 1k_p + 1k_u - 0{,}741\,k_w - 3{,}510\,k_x - 1{,}848\,k_y + 24 = 0$
3. $-1k_b + 3k_c + 2k_u - 0{,}369\,k_w + 0{,}814\,k_x - 22 = 0$
4. $+3k_d + 3k_u + 4 = 0$
5. $-1k_b + 3k_e - 1k_f - 1k_g + 1{,}226\,k_w - 0{,}370\,k_x - 0{,}042\,k_y - 0{,}641\,k_z - 37 = 0$
6. $-1k_a - 1k_b - 1k_e + 6k_f - 1k_r + 2k_t + 1{,}767\,k_w + 7{,}510\,k_x + 2{,}729\,k_y - 52 = 0$
7. $-k_e + 8k_g - 1k_k - 1k_l - 1k_m - 1k_p - 1k_q - 1k_r + 1k_t - 1{,}870\,k_w + 6{,}474\,k_x - 1{,}718\,k_y + 6{,}331\,k_z + 13 + 0$
8. $+3k_h - 1k_k + 2k_t + 7{,}878\,k_z + 12 = 0$
9. $+3k_i - 1k_k + 1k_t + 0{,}283\,k_z + 12 = 0$
10. $-1k_g - 1k_h - 1k_i + 7k_k - 1k_l - 1k_s + 1{,}803\,k_y + 0{,}768\,k_z + 55 = 0$
11. $-1k_g - 1k_k + 3k_l + 0{,}333\,k_y - 3{,}544\,k_z - 20 = 0$
12. $-1k_g + 3k_m + 1k_u + 0{,}676\,k_y - 0{,}641\,k_z - 34 = 0$
13. $+3k_n + 1k_u - 6 = 0$
14. $+3k_o + 2k_u - 5 = 0$
15. $-1k_b - 1k_g + 3k_p + 1k_u + 0{,}093\,k_w - 0{,}814\,k_x + 2{,}441\,k_y - 0{,}641\,k_z + 3 = 0$
16. $-1k_g + 3k_q + 2k_u + 0{,}149\,k_y - 0{,}641\,k_z + 32 = 0$
17. $-1k_f - 1k_g + 3k_r + 1k_t - 5k_x - 2{,}977\,k_y - 0{,}641\,k_z + 10 = 0$
18. $-1k_k + 3k_s - 2{,}114\,k_z + 6 = 0$
19. $+1k_a + 2k_f + 1k_g + 2k_h + 1k_i + 1k_r + 10k_t - 1k_u + 9{,}286\,k_x - 1{,}089\,k_y + 9{,}842\,k_z - 1{,}7 = 0$
20. $+1k_a + 1k_b + 2k_c + 3k_d + 1k_m + 1k_n + 2k_o + 1k_p + 2k_q - 1k_t + 16k_u + 0{,}106\,k_w - 0{,}743\,k_x + 1{,}355\,k_y + 24{,}8 = 0$
21. $-0{,}741\,k_b - 0{,}369\,k_c + 1{,}226\,k_e + 1{,}767\,k_f - 1{,}870\,k_g + 0{,}093\,k_p + 0{,}106\,k_u + 46{,}903\,k_w - 7{,}675\,k_x - 7{,}981\,k_y - 1{,}199\,k_z + 32{,}9 = 0$
22. $+1{,}811\,k_a - 3{,}510\,k_b + 0{,}814\,k_c - 0{,}370\,k_e + 7{,}510\,k_f + 6{,}474\,k_g + 0{,}814\,k_p - 5k_r + 9{,}286\,k_t - 0{,}743\,k_u - 7{,}675\,k_w + 153{,}05\,k_x - 5{,}061\,k_y + 4{,}150\,k_z - 475{,}9 = 0$
23. $+1{,}848\,k_b - 0{,}042\,k_e + 2{,}729\,k_f - 1{,}718\,k_g + 1{,}803\,k_k + 0{,}333\,k_l + 0{,}676\,k_m + 2{,}441\,k_p + 0{,}149\,k_q - 2{,}977\,k_r - 1{,}089\,k_t + 1{,}355\,k_u - 7{,}981\,k_w - 5{,}061\,k_x + 30{,}127\,k_y - 0{,}940\,k_z - 49{,}0 = 0$
24. $-0{,}641\,k_e + 6{,}331\,k_g + 7{,}878\,k_h + 0{,}283\,k_i + 0{,}768\,k_k - 3{,}544\,k_l - 0{,}641\,k_m - 0{,}641\,k_p - 0{,}641\,k_q - 0{,}641\,k_r - 2{,}114\,k_s + 9{,}842\,k_t - 1{,}199\,k_w + 4{,}150\,k_x - 0{,}940\,k_y + 82{,}213\,k_z + 116{,}8 = 0$

Die Auflösung dieser 24 Gleichungen nach dem bekannten Schema mit einer Rechenmaschine erfordert nicht so bedeutenden Zeitaufwand, als man aus der Anzahl der Gleichungen zu vermuten geneigt ist.

Es ergeben sich für die Korrelaten folgende Werte:

$k_a = -10,746$	$k_g = -\ 1,456$	$k_n = +3,042$	$k_t = -1,703$
$k_b = +\ 5,751$	$k_h = -\ 5,256$	$k_o = +3,754$	$k_u = -3,129$
$k_c = +10,343$	$k_i = -\ 7,162$	$k_p = -2,410$	$k_w = -0,084$
$k_d = +\ 1,796$	$k_k = -11,349$	$k_q = -9,353$	$k_x = +3,591$
$k_e = +16,322$	$k_l = +\ 1,381$	$k_r = +8,204$	$k_y = +3,448$
$k_f = +\ 6,447$	$k_m = +11,015$	$k_s = -6,159$	$k_z = -0,528$

und aus diesen und den der Tabelle (S. 242 u. 243) zu entnehmenden Differentialquotienten die Verbesserungen:

$r_1 = + k_a + k_t - 0,175 \,.\, k_x = -13,077$

$r_2 = + k_a + k_u + 1,986 \,.\, k_x = -\ 6,743$

$r_3 = + k_b + k_u + 2,729 \,.\, k_w - 2,729 \,.\, k_x = -\ 7,407$

$r_4 = + k_b - k_f - 3,470 \,.\, k_w = -\ 0,405$

$r_5 = + k_t - k_u = +\ 1,426$

$r_6 = + k_c + k_u - 2,795 \,.\, k_w = +\ 7,449$

$r_7 = - k_b + k_c + 0,814 \,.\, k_x = +\ 7,515$

$r_8 = + k_d + k_u = -\ 1,333$

$r_9 = + k_d + k_u = -\ 1,333$

$r_{10} = - k_b + k_e - 0,847 \,.\, k_x + 1,661 \,.\, k_y = +13,256$

$r_{11} = + k_e - k_f + 1,703 \,.\, k_w - 1,703 \,.\, k_y = +\ 8,860$

$r_{12} = + k_f + k_t + 9,188 \,.\, k_x = +37,738$

$r_{13} = + k_f + k_t - 1,678 \,.\, k_x = -\ 1,282$

$r_{14} = + k_g + k_t + 0,862 \,.\, k_y - 0,862 \,.\, k_z = +\ 0,268$

$r_{15} = + k_g - k_k - 2,580 \,.\, k_y = +\ 0,997$

$r_{16} = + k_h + k_t + 5,971 \,.\, k_z = +10,112$

$r_{17} = + k_h - k_k = +\ 6,093$

$r_{18} = + k_i - k_k = +\ 4,187$

$r_{19} = + k_i + k_t + 2,826 \,.\, k_z = -10,357$

$r_{20} = + k_k + 1,779 \,.\, k_z = -12,288$

$r_{21} = + k_k - 1,011 \,.\, k_z = -10,815$

$r_{22} = - k_g + k_l - 3,988 \,.\, k_z = +\ 4,943$

$r_{23} = - k_k + k_l + 0,777 \,.\, k_y = +15,409$

$r_{24} = + k_m + 1,724 \,.\, k_y = +16,959$

$r_{25} = + k_n + k_u = -\ 0,087$

$r_{26} = + k_n = +\ 3,042$

$r_{27} = + k_o + k_u = +\ 0,625$

$r_{28} = + k_o = +\ 3,754$

$r_{29} = + k_d + k_u = -\ 1,333$

$r_{30} = + k_c + k_u - 2,426 \,.\, k_w = +\ 7,010$

$r_{31} = + k_p + k_u - 2,254 \,.\, k_w + 2,254 \,.\, k_y = +\ 2,422$

$r_{32} = - k_b + k_p + 0,814 \,.\, k_x + 0,187 \,.\, k_y = -\ 4,593$

$r_{33} = - k_g + k_p + 2,347 \,.\, k_w - 0,641 \,.\, k_z = -\ 0,813$

$r_{34} = + k_q + k_u - 0,977 \,.\, k_y = -15,851$

$r_{35} = + k_q + k_u + 1,126 \,.\, k_y = -\ 8,600$

$r_{36} = - k_g + k_q - 0,641 \,.\, k_z = -\ 7,559$

$r_{37} = + k_e - k_g - 0,477 \,.\, k_w + 0,477 \,.\, k_x - 0,641 \,.\, k_z = +19,869$

$r_{38} = - k_g + k_r - 6,951 \,.\, k_x - 0,641\ k_z = -14,963$

$r_{39} = - k_f + k_r - 1,026 \,.\, k_y = -\ 1,781$

$r_{40} = + k_r + k_t + 1,951 \,.\, k_x - 1,951 \,.\, k_y = +\ 6,780$

$r_{41} = + k_a - k_f = -17,193$

$v_{42} = + k_t - 0{,}444 \,.\, k_y + 0{,}444 \,.\, k_z \qquad = - \; 0{,}384$
$v_{43} = + k_n - 2{,}812 \,.\, k_z \qquad = - \; 4{,}938$
$v_{44} = + k_s + 0{,}198\, k_z \qquad = - \; 6{,}264$
$v_{45} = - k_k + k_s \qquad = + \; 5{,}190$
$v_{46} = + k_t - 2{,}543 \,.\, k_s \qquad = - \; 5{,}819$
$v_{47} = + k_h + k_t + 1{,}907 \,.\, k_z \qquad = - \; 7{,}966$
$v_{48} = + k_m + k_u - 1{,}048 \,.\, k_y \qquad = + \; 4{,}272$
$v_{49} = + k_n \qquad = + \; 3{,}042$
$v_{50} = + k_o + k_u \qquad = + \; 0{,}625$
$v_{51} = + k_u \qquad = - \; 3{,}129$
$v_{52} = - k_t \qquad = + \; 1{,}703$
$v_{53} = - k_g + k_m - 0{,}641 \,.\, k_s \qquad = + \; 12{,}809$
$[v \,.\, v] = 4\,928{,}9.$

Die Rechnung ist mit 3 Dezimalstellen bis hierher durchgeführt, um eine gute Uebereinstimmung der Σ_{1-3} zu erhalten; die Sigmaprobe ergibt die beiden Werte

$$\Sigma_1 = - 4\,928{,}9$$
$$\Sigma_2 = - 4\,229{,}1,$$

die mit $\Sigma_3 = - [v^2] = - 4\,928{,}9$ scharf übereinstimmen. Die Verbesserungen sind für die weitere Rechnung auf ganze Sekunden abgerundet.

Da die Winkel sämtlich Beobachtungsergebnisse gleicher Genauigkeit sind, alle also gleiches Gewicht haben, so ist der mittlere Fehler einer Winkelbestimmung gleich dem mittleren Fehler der Gewichtseinheit, d. h. gleich der Quadratwurzel aus $[vv]$, dividiert durch die Anzahl der Gleichungen

$$m = \pm \sqrt{\frac{[v\,v]}{n}} = \pm \sqrt{\frac{4929}{24}} = \pm 14{,}3''.$$

Aus den verbesserten Winkeln werden nun im trig. Formular 13/14 diejenigen Seiten bezw. ihre Logarithmen berechnet, die zu einer Berechnung der Koordinaten der Punkte in den einzelnen Zügen erforderlich sind. Wenn keine Dreiecksseite bereits bekannt ist, wird für eine derselben wie bei der einfachen Einkettung ein beliebig angenäherter Wert eingesetzt, aus dem dann alle Seiten in gleichem Verhältnis grösser oder kleiner gefunden werden als ihre wahren Werte, aus diesen dann in trig. Formular 19 wie bei der Polygonzugberechnung die vorläufigen genäherten Koordinatenunterschiede $\Delta \mathfrak{y}$ und $\Delta \mathfrak{x}$ berechnet und aus deren Summen die Länge berechnet, die in gleichem Verhältnis zu der aus den Koordinaten des Anfangs- und Endpunkts des Zuges berechneten Länge steht wie die vorläufigen Koordinatenunterschiede $\Delta \mathfrak{y}$, $\Delta \mathfrak{x}$ zu den endgültigen Δy und Δx. Der Faktor q, mit dem die $\Delta \mathfrak{y}$ und $\Delta \mathfrak{x}$ zu multiplizieren sind, um Δy und Δx zu erhalten, ist $= S$, der Sollentfernung vom Anfangs- und Endpunkt des Zuges, dividiert durch $\mathfrak{S}$, der aus $\Delta \mathfrak{y}$ und $\Delta \mathfrak{x}$ berechneten Entfernung derselben Punkte in geometrisch ähnlicher Figur. Die weitere Rechnung wird des Raumes wegen nur für einen Zug und zwar den Zug ⊙ 51 — ⊙ 899 durchgeführt.

Nr. des Punktes	Einzel-winkel	Zugwinkel ° ′ ″	Neigungen ν_n	Strecke s_n	$log\ sin\ \nu_n$ $log\ s_n$ $log\ cos\ \nu_n$	$log\ s_n . sin\ \nu_n$ $log\ s_n . cos\ \nu_n$	$\Delta \mathfrak{y}_n$	$\Delta \mathfrak{x}_n$	y Δy	x Δx
Planitz		3 09 02								
⊙ 51	20 + 46 + 52	145 20 45							+ 3808,867	— 16 136,129
			328 29 47	154,192	9,718 1298$_n$ 2,188 0628 9,930 7490	1,906 1926$_n$ 2,118 8118	− 1 — 80,574	+ 7 + 131 465	— 80,575	+ 181,472
1070	21 + 44	148 58 45							+ 3728,292	— 16 004,657
			297 28 32	153,152	9,948 0253$_n$ 2,185 1239 9,664 0495	2,133 1492$_n$ 1,849 1734	− 1 — 135 878	+ 7 + 70,660	— 135,879	+ 70,667
1069	26 + 24 + 42 + 43	226 59 34							+ 3592,413	— 15 933,990
			334 28 06	170,038	9,427 7634$_n$ 2,230 5828 9,983 8439	1,658 2962$_n$ 2,214 3767	− 2 — 45,530	+ 7 + 163 824	45,532	+ 163,831
1068	28 + 49	139 28 21							+ 3546,881	— 15 770,159
			303 56 27	252,214	9,918 8764$_n$ 2,401 7689 9,746 8960	2,320 6453$_n$ 2,148 6649	− 2 — 209 240	+ 11 + 140 820	— 209,242	+ 140,831
⊙ 899	2 π — 51	300 29 26							+ 3337,639	— 15 629,328
137		964 25 53	64 25 52	729			— 471,222	+ 506,769	— 471,228	+ 506,801
		Soll 25 52				Soll	— 471,228	+ 506,801		
						f =	— 6	+ 32		

Die Strecke 51—1070 ist aus einem anschliessenden gleichartigen Netz bereits berechnet zu 154,192 m und mit diesem Werte für die Berechnung der übrigen Streckenlängen verwandt. In Formular 13/14 sind gefunden worden für 1070—1069 = 153.152 m, 1069—1068 = 170,033 m und 1068—899 = 252,214 m.

Die Abweichung der Zugwinkelsumme von $\nu_e - \nu_a$ um 1″ ist die Folge der Abrundung der v_n. Die Fehler f_y und f_x kommen daher, dass die Gleichungen 25 und 26 (S. 247) nicht mit in die Rechnung hineingezogen worden sind und dann auch noch, dass die Strecke 51—1070, aus der die andern berechnet sind, nicht aus der Dreiecksseite 51—899, sondern aus einem anschliessenden, ganz unabhängigen Netz hergeleitet ist. Der letztere Mangel liesse sich dadurch beseitigen, dass Strecken- und Koordinatenunterschiede noch mit $q = \frac{S}{\mathfrak{S}} = \frac{\sqrt{(y_e - y_a)^2 + (x_e - x_a)^2}}{\sqrt{[\Delta \mathfrak{y}]^2 + [\Delta \mathfrak{x}]^2}}$ multipliziert würden (die Strecken würden dadurch in diesem Falle Verbesserungen von 6, 6, 7, 10 mm erhalten), indessen ist bei der Geringfügigkeit des Abschlussfehlers dies hier überflüssig. Der Fehler, der durch die Nichterfüllung der Bedingungen 25 und 26 hervorgerufen ist, im vorliegenden Beispiel der ganze Fehler, in andern Fällen, in denen nicht für eine Seite des Netzes bereits eine Wertbestimmung vorliegt, nur der Fehler, der sich nach Multiplikation der vorläufigen Koordinatenunterschiede mit q ergibt, wird stets — vorausgesetzt, dass die Koordinaten der gegebenen Punkte im Netze scharf und sicher bestimmt sind — für die Praxis bedeutungslos sein; er entspricht dem Abschlussfehler im gewöhnlichen Polygonzuge und wird durch Verschiebung der Polygonpunkte parallel zum Schlussfehler proportional den Streckenlängen auf die Koordinatenunterschiede verteilt.

Das Dreieck 1060, 1061, 1062 hätte, da nicht nach Richtungen, sondern nach Winkeln ausgeglichen wird, aus der Netzausgleichung ausgeschieden werden können, der Winkelfehler in diesem Dreieck konnte einfach gleichmässig auf die 3 Winkel verteilt werden, die Hinzunahme dieses Dreiecks erfolgte nur, um im Zuge 87—899 gleich die Koordinaten von 1060 mitzuerhalten, die ebenso wie diejenigen von 1061 in einem gleichartigen, anschliessenden Dreiecksnetz bereits berechnet waren; der Unterschied zwischen den Ergebnissen beider Berechnungen war für 1060 im y 14, im x 13 mm, für 1061 im y 6, im x 16 mm.

Der mittlere Fehler, der mit gleicher Genauigkeit gemessenen Netzwinkel, ist oben bereits zu 14,3″ berechnet worden. Da die ganze Netzausgleichung nur Mittel zu dem Zweck ist, die Seitenlängen statt durch Messung durch Berechnung aus dem ausgeglichenen Dreiecksnetz zu erhalten, und die Ergebnisse wie die Streckenmessung bei der Polygonzugberechnung zu verwerten, so ist die Bestimmung des mittleren Winkel-

fehlers als Mass für die Genauigkeit der ausgeführten Messungen auch ausreichend. Der mittlere Winkelfehler von 14,3″ wird allgemein in einer Dreiecksseite von der Länge l eine Ungenauigkeit von $\frac{l \,.\, 14{,}3''}{\varrho''} = l \,.\, 0{,}0000693$ m, hier also bei einer Streckenlänge von $l = 150$—300 m eine Ungenauigkeit von 10—20 mm hervorrufen.

Wollte man den mittleren Fehler für die durch die Ausgleichung gewonnenen wahrscheinlichsten Werte der Netzwinkel und für die als Funktionen der Winkel ausgedrückten Dreiecksseiten einzeln bestimmen, würde für jeden einzelnen der 53 Winkel eine Rechenarbeit erforderlich, die der Auflösung der 24 Endgleichungen entspricht, die Arbeit also 53 mal so gross, als die für die Ausgleichung des Netzes selbst geleistete, und wenn auch viele Faktoren dieser Ausgleichung entnommen werden könnten, so würde die Arbeit doch einmal viel grösser sein als der für die Praxis dadurch gewonnene Wert und dann auch selbst für einen Zug nur eine Wiedergabe der Rechnung an dieser Stelle kaum möglich sein.

Als Beispiel ist hier eins der grössten der in der Praxis behandelten Netze gewählt worden, um den Umfang der Arbeit erkennen zu lassen, die die Ausgleichung eines grösseren Netzes erfordert. Bei Verwendung einer Rechenmaschine, die wohl jetzt überall zur Verfügung steht, erforderte die Berechnung des Netzes mit 13 Neupunkten eine Arbeit von etwa 2 Tagen, also erheblich weniger Zeit als die Einzelberechnung von ebensoviel vorwärts und rückwärts eingeschnittenen Punkten. Wesentlich ist aber die Ersparnis der im wechselnden Gelände zeitraubenden und immer hinter einer trigonometrischen Bestimmung an Genauigkeit zurückbleibenden Streckenmessung mit Messband und Latte.

Bemerkt sei aber noch, dass es sich nicht empfiehlt, die Netze grösser zu wählen als das hier behandelte, mit der Anzahl der Gleichungen nimmt die zu leistende rechnerische Arbeit nicht in gleichem Verhältnis, sondern schneller zu. Grössere Netze können aber leicht zerlegt werden; wenn die Anzahl der Gleichungen nicht 20 übersteigt, wird ihre Auflösung nicht ermüdend wirken und deshalb auch frei bleiben von einem Rechenfehler, der sich erst am Schlusse der Rechnung bei der Sigmaprobe zeigt und zu einer Wiederholung grösserer Teile der Rechnung führen kann.

Zwickau i. Sa., Juli 1910. *Hillegaart.*

Mitteilung über eine Triangulierung in Süd-Afrika.

Von J. H. C. **Krapohl** und J. G. W. **Leipoldt**,
Regierungslandmesser in der Kap-Kolonie.

Um für einen Teil von Bushmanland im Nordwesten der Kap-Kolonie die Detailvermessung und die Einteilung in Farmen ausführen zu können, wurde ein Dreiecksnetz gemessen, das in Fig. 1 dargestellt ist. Die Grund-

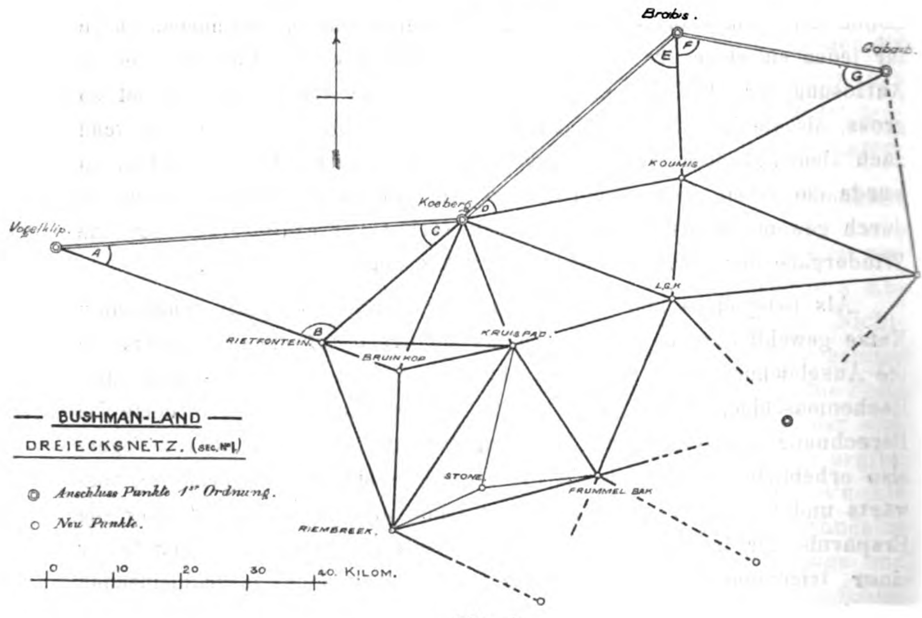


Fig. 1.

lage dieses Netzes bildeten fünf Punkte erster Ordnung von der Westkette der Kap-Triangulierung, über deren Lage Fig. 2 Auskunft gibt (vergl. hierzu den Bericht in Heft 21 Jahrg. 1909 d. Z.). Die Art der Vermarkung und Signalisierung der Dreieckspunkte ist aus Fig. 3 ersichtlich.

Bei der Feldarbeit hatten die Beobachter mit vielen Schwierigkeiten zu kämpfen, in erster Linie mit dem Mangel an Wasser und den erschwerten Transportverhältnissen. Ausserdem wurden sie aber auch bei den Winkelmessungen durch aussergewöhnliche Refraktions- und Luftspiegelungserscheinungen sehr behindert. Es lässt sich deshalb die Zeitdauer für die Feldarbeit nicht genau angeben; nach sorgfältiger Schätzung sind notwendig gewesen

für die Rekognoszierung	15 Tage,
für den Signalbau	24 „
für die Beobachtungen	25 „

wobei die Reisen mit eingerechnet sind. Es muss noch erwähnt werden,

dass nach je drei Arbeitstagen immer zwei Tage an einer Wasserstelle gerastet wurde, um die Pferde ausruhen zu lassen.

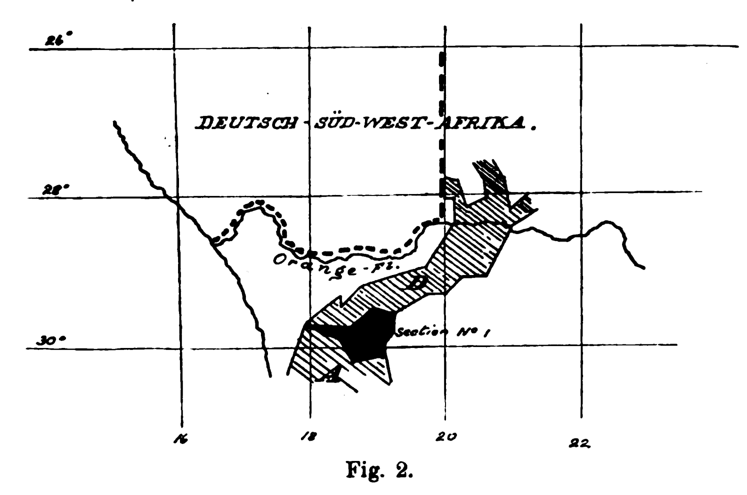


Fig. 2.

Die gesamte Beobachtungszeit betrug 21 Stunden; es konnte jedoch wegen der ungünstigen atmosphärischen Verhältnisse täglich nur etwa eine halbe bis dreiviertel Stunde beobachtet werden. Für die Winkelmessung wurde mit Ausnahme der Winkel A, B, C, D, E, F, G in Fig. 1 ein Schraubenmikroskop-Theodolit mit 13,5 cm Limbusdurchmesser von Otto Fennel Söhne in Cassel benutzt und zwar wurden auf jedem Punkte sechs (meistens volle) Richtungssätze gemessen. Auf die Bestimmung des Run wurde aus Mangel an Zeit verzichtet, es wurde also für jede Ablesung nur ein Teilstrich mit den beweglichen Fäden des Mikroskops eingestellt.

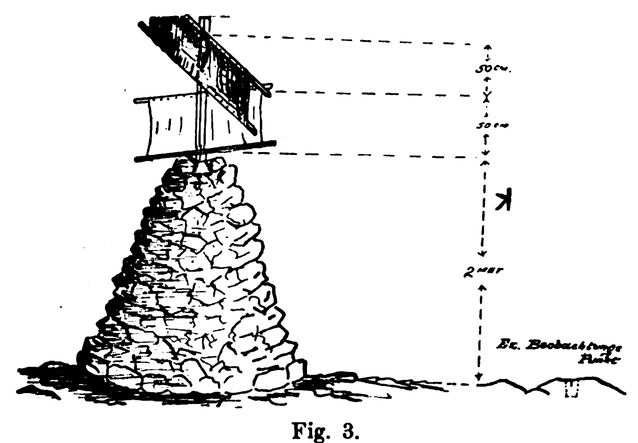


Fig. 3.

Die Genauigkeit der Winkelmessung geht aus folgenden Angaben hervor. Da in der Netzausgleichung der Anschlusszwang an Kette D

(mittl. Winkelfehler = ± 0,83″) und an Kette A (mittl. Winkelfehler = ± 1,15″) enthalten ist, so gibt der hieraus berechnete mittlere Fehler kein zutreffendes Genauigkeitsmass. Es wurden deshalb die Abschlussfehler der 15 Dreiecke benutzt, in denen alle Winkel mit dem genannten Fennelschen Theodolit gemessen waren. Hieraus ergab sich folgende Berechnung:

Dreiecke	Schlussfehler Δ	Δ^2
Koeberg — LGK — Koumis	+ 1″,646	2,709
Koumis — LGK — Kainaih	— 4″,208	17,707
Kruispad — LGK — Koeberg	— 1″,115	1,243
Rietfontein — Koeberg — Kruispad . .	— 0″,086	0,007
Riembreek — Rietfontein — Kruispad .	+ 2″,525	6,376
Frummel — Kruispad — LGK	+ 2″,585	6,682
Riembreek — Kruispad — Frummel . .	+ 0″,295	0,087
Bruinkop — Kruispad — Riembreek . .	+ 1″,608	2,570
Rietfontein — Bruinkop — Riembreek .	+ 0″,589	0,347
Bruinkop — Rietfontein — Kruispad . .	+ 0″,333	0,111
Koeberg — Bruinkop — Rietfontein . .	+ 2″,581	6,662
Koeberg — Kruispad — Bruinkop . . .	— 2″,334	5,448
Frummel — Goldstone — Kruispad . .	— 3″,262	10,641
Riembreek — Frummel — Goldstone . .	+ 0″,517	0,267
Kruispad — Goldstone — Riembreek . .	+ 3″,040	9,242
	$\Sigma\,\Delta^2$ =	70,099

woraus der mittlere Fehler einer Richtung nach Ferreros internationaler Formel gleich ± 0,88″ wird.

Das Dreiecksnetz wurde nach Revision der Feldbücher und Ausgleichungen durch Herrn J. Bosmann, Chef der Geodätischen Aufnahme in der Kap-Kolonie, als Netz II. Ordnung der Kap-Triangulation einverleibt.

Bemerkung zu Seite 33 ff.

Nach Abdruck meines Artikels über einen neuen Beweis des Legendre'schen Satzes finde ich in einem kürzlich erschienenen Werk (vom Verfasser mir freundlichst zugesandt) einen dem meinigen in manchen Teilen sehr ähnlichen Beweis, nämlich in der „Praktischen Geodäsie" (in russischer Sprache) des russischen Generals und Professors der Geodäsie an der Generalstabsakademie W. Witkowsky, St. Petersburg 1911, S. 160 bis 162. Der Verfasser geht von den Gleichungen für $\sin\frac{A}{2}$, $\cos\frac{A}{2}$ im sphärischen und $\sin\frac{A_1}{2}$, $\cos\frac{A_1}{2}$ im ebenen Dreieck aus und entwickelt dann den Unterschied der Winkel A und A_1 mit Hilfe von

$$\sin\frac{A-A_1}{2} = \sin\frac{A}{2}\cos\frac{A_1}{2} - \cos\frac{A}{2}\sin\frac{A_1}{2}.$$

Ich glaube aber, es ist kürzer, wie es S. 33 ff. geschehen ist, von den praktisch wichtigsten Ausdrücken für die halben Winkel, nämlich von den Gleichungen für $tang\ \frac{A}{2}$ und $tang\ \frac{A_1}{2}$ auszugehen und unmittelbar den Quotienten dieser beiden Werte zu entwickeln.

Ferner findet sich dieselbe Entwicklung, die von $tg\ \frac{1}{2} A$ und $tg\ \frac{1}{2} A'$ ausgeht, in dem mir erst seit einigen Wochen zugänglichen „Cours de Géodésie" von Oberstleutnant (jetzt Oberst) Bourgeois (2. Abdruck, Paris 1908; für den Gebrauch im Service géographique de l'Armée bestimmt, S. 70/71). Der Gang der Entwicklung bis zu der Gleichung

$$tang\ \tfrac{1}{2} A = tang\ \tfrac{1}{2} A' \cdot \left(1 + \frac{b\,c}{6\,r^2}\right)$$

ist praktisch genau derselbe wie S. 34 unserer Zeitschrift. Dann aber wendet Bourgeois das bekannte Theorem von Lagrange über

$$tang\ x = m\ .\ tang\ y$$

an, wo m wenig von 1 abweicht; und hier scheint mir der von mir S. 34/35 eingeschlagene Weg wenn nicht kürzer, so doch durchsichtiger und natürlicher zu sein.

Hiernach scheint man ziemlich gleichzeitig und von verschiedenen Seiten auf die unnötige Umständlichkeit der bisherigen Beweise des Legendre'schen Satzes aufmerksam geworden zu sein. Zur Geschichte des Legendre'schen Satzes vergl. auch S. 637 meiner Trigonometrie (3. Auflage, Stuttgart 1907). *Hammer.*

Bücherschau.

J. Bauschinger und *J. Peters.* Logarithmisch-Trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen enthaltend die Logarithmen aller Zahlen von 1 bis 200000 und die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexagesimalsekunde des Quadranten. Erster Band. Leipzig (Wilhelm Engelmann) 1910. Preis geheftet 17 Mk.

Für numerische Rechnungen mit mehr als siebenstelligen Logarithmen standen bisher nur der zehnstellige „Thesaurus logarithmorum" von Vega (in photozinkographischer Reproduktion neu herausgegeben durch das militär-geographische Institut in Florenz 1889 und 1896) und die achtstellige „Table de logarithme de Service géographique de l'armée", Paris 1891 (vgl. das Referat im Jahrgang 1892 d. Z., S. 580) zur Verfügung. Ersterer hat die Unbequemlichkeit der Interpolation mit zweiten Differenzen, während letztere für die in Frankreich sehr verbreitete Dezimalteilung des Quadranten eingerichtet ist, also für alte Teilung nur in Verbindung mit einer Umrechnung der Winkel benutzt werden kann. Da siebenstellige Logarithmen gerade für geodätische Berechnungen vielfach

nicht ausreichen, so ist die Herausgabe einer neuen bequemen achtstelligen Tafel für alte Teilung sehr willkommen. Aus der Einleitung des Werkes geht hervor, dass die Akademieen der Wissenschaften in Berlin und Wien dem neuen Werke ihre Unterstützung angedeihen liessen und durch Bewilligung der erforderlichen Mittel die Bearbeitung ermöglichten, an der ausser den beiden Herausgebern eine ganze Reihe von Mitarbeitern tätig gewesen sind.

Als Grundlage wurden benutzt: Briggs, Arithmetica logarithmica, Londini 1624 und Briggs-Gellibrand, Trigonometria britannica, Gondae 1633; ersteres Werk enthält die vierzehnstelligen Logarithmen der Zahlen von 1—20000 und von 90000—100000, letzteres ebenfalls vierzehnstellig die *log sin* von 36″ zu 36″. Bei der Bearbeitung der neuen Tafel handelte es sich nun darum, die Intervalle dieser beiden grundlegenden Werke durch Interpolation zu verkleinern. Diese Berechnungen wurden auf 12 Dezimalstellen ausgeführt, so dass schliesslich eine vollständige zwölfstellige Tafel im Manuskript zustande kam, die dem Astronomischen Recheninstitut in Berlin zur Aufbewahrung übergeben wurde. Für die Interpolation wurden nur die vorbereitenden Berechnungen handschriftlich ausgeführt, während die eigentlichen Tafelwerte aus den ersten und zweiten Differenzen durch eine für diesen Zweck von Chr. Hamann in Friedenau besonders konstruierte Maschine berechnet und gleichzeitig aufgeschrieben wurden. Die ganze Interpolation, die 828000 Einzelwerte ergab, wurde mit Hilfe der Maschine durch zwei Rechner im Laufe eines Jahres erledigt. Eine kurze Beschreibung der Maschine, die sich ausserordentlich bewährt hat, wird in der Einleitung des Werkes mitgeteilt.

Für die Anordnung der Tafel war der Grundgedanke massgebend, dass bei der Benutzung die Interpolationen mit zweiten Differenzen vollständig wegfallen und auch die ersten Differenzen möglichst klein gehalten werden sollten. Der vorliegende erste Teil enthält deshalb die Logarithmen aller Zahlen von 100000—200000 und hierauf von 20000—100000, so dass in der Tat nur verhältnismässig wenig vierstellige Differenzen auftreten, für die grösstenteils die P. P.-Täfelchen vorhanden sind. Ausserdem sind unterhalb jeder Seite die Werte der bekannten Grössen S und T für die Rechnung mit *sin* und *tang* kleiner Winkel gegeben. *Eggert.*

Die Grundlehren der höheren Mathematik. Zum Gebrauch bei Anwendungen und Wiederholungen zusammengestellt von Dr. Georg Helm, Geheimer Hofrat, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule Dresden. 419 S. m. 387 Fig. Leipzig 1910. (Akad. Verlagsgesellschaft.) Geh. 13,40 Mk.

Unter den vielen neuen mathematischen Unterrichtswerken verdient das vorliegende Buch an erster Stelle genannt zu werden. Es ist vom Verfasser nicht als Lehrbuch bearbeitet, sondern als ein Repetitorium für

den Studierenden und als ein Nachschlagebuch für die Anwendung der Mathematik auf die Aufgaben der Praxis. Indessen bleibt das Werk in der Form kaum hinter einem Lehrbuch zurück, indem statt einer blossen Zusammenstellung von Formeln und Lehrsätzen eine zusammenhängende, leicht verständliche und an Beispielen aus der angewandten Mathematik erläuterte Darstellung gegeben wird. Dabei sind, dem Zweck des Buches entsprechend, die Hauptsätze durch fetten Druck hervorgehoben. Das Werk ist in erster Linie für das Studium der Ingenieure an der Technischen Hochschule bestimmt, kann aber auch den studierenden Geodäten bestens empfohlen werden. Es enthält die wichtigsten Abschnitte aus der algebraischen Analysis, der analytischen Geometrie der Ebene und des Raumes, der Differential- und Integralrechnung und dem Gebiet der Differentialgleichungen. Ausserdem sind einige Sätze aus der neueren Geometrie mit aufgenommen worden.

Wenn die Ausstattung des Werkes auch im übrigen sehr gut ist, so muss doch erwähnt werden, dass einzelne Abbildungen zu klein und infolgedessen zu undeutlich sind. Es wäre wünschenswert, wenn in einer neuen Auflage dem Uebelstand abgeholfen werden könnte. *Eg.*

Neu erschienene Schriften.

Ministry of Finance, Egypt. Survey Department. The Theory of Map-Projections with special reference to the projections used in the Survey Department, by J. J. Craig. Cairo 1910.

Ludwig Zimmermann. Mathematische Formelsammlung. Zusammenstellung wichtiger Erklärungen, Regeln und Formeln mit erläuternden Beispielen für die Unterstufe, insbesondere zur Vorbereitung für das Einjährig-Freiwilligen-Examen. Essen 1910. Preis 1,50 Mk.

C. Knoll. Taschenbuch zum Abstecken der Kurven an Strassen und Eisenbahnen. 3. Aufl. bearbeitet von W. Weitbrecht. In zwei Bänden. Leipzig 1911. Preis geb. 5 Mk.

Franz Bendt. Grundzüge der Differential- und Integralrechnung. VIII u. 267 S. 4. Aufl. Leipzig 1910. Preis geb. 3 Mk.

Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Höhen über N. N. von Festpunkten und Pegeln an Wasserstrassen. XIII. Heft: Der Kaiser-Wilhelm-Kanal. Berlin 1910. XIV. Heft (erweiterte Ausgabe des IV. Heftes): Die Elbe von der sächsischen Grenze bis zur Seevemündung. Die Saale von der anhaltischen Grenze bis zur Mündung. Die Jeetzel von Siedenlangenbeck bis zur Mündung. Die Ilmenau von Lüneburg bis zur Mündung. Berlin 1910.

Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Höhen über N. N. von Festpunkten im linksniederrheinischen Gebiet zwischen Uerdingen und Hönnepel. Berlin 1910.

Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. Nr. 177: Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie von Carl Friedrich Gauss, herausgegeben von J. Frischauf. Leipzig 1910. Preis 2 Mk.

Veröffentlichung des Kgl. Preuss. Geodätischen Instituts. N. F. Nr. 47: Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909. Berlin 1910.

H. Hohenner. Geodäsie. Eine Anleitung zu geodätischen Messungen für Anfänger mit Grundzügen der Hydrometrie und der direkten (astronomischen) Zeit- und Ortsbestimmung. XI u. 347 S. mit 216 Fig. Leipzig und Berlin 1910. Preis geb. 12 Mk.

Die Ausbildung der Geometerkandidaten in Württemberg.

Wie in anderen deutschen Staaten so waren auch in Württemberg die Geometer rastlos bemüht, die Vor- und Ausbildung ihrer Zöglinge zu heben. Einmütig sind in dieser Frage die beiden Fachvereine, der Württ. Geometerverein und der Württ. Bezirksgeometerverein, die zusammen ca. 95 % der württembergischen Standesgenossen zu ihren Mitgliedern zählen, vorgegangen. In Bittgesuchen und persönlichen Vorstellungen bei Regierungsvertretern haben sie gemeinsam das hochgesteckte Ziel mit zäher Willenskraft und nicht ohne Erfolg erstrebt. Die Anfänge ihrer diesbezüglichen Bemühungen liegen schon weit zurück. Vom Anfang des vorigen Jahrhundert, bevor die allgemeine Landesvermessung begann, bis zum Jahr 1873 gab es in Württemberg drei Klassen von Geometern. Die erste Klasse war zu Messungen aller Art befugt, auch konnten nur Angehörige dieser Klasse zu Mitgliedern der Feldmesserprüfungskommission bestellt werden. Die zweite Klasse war zu Vermessungsarbeiten insoweit berechtigt, als hierzu nicht die „genauere“ Kenntnis der höheren Mathematik erforderlich war; während die dritte Klasse nur zur Aufnahme einzelner Gewände, Grundstücke und kleiner Ortschaften befugt war, wenn solche ohne Anwendung des Messtisches bewerkstelligt werden konnte, ferner war sie zum Nivellieren mit der Setzlatte und zu einfachen Baumessungen ermächtigt. Dieses Klassensystem musste naturgemäss zu unliebsamen Kompetenzstreitigkeiten und zu scharfen Konkurrenzkämpfen führen, denen erst die Kgl. Verordnung vom 20. Dezember 1873 ein Ende setzte. Fortan gab es in Württemberg nur noch eine Klasse von Geometern. Die früheren Geometer I. Klasse,

sowie diejenigen der II. Klasse, die noch die Befähigung zur Anwendung des Theodolits erlangt hatten, wurden den nach der neuen Verordnung[1] geprüften Kollegen gleichgestellt, während die III. Klasse auf den Aussterbeetat gesetzt wurde. Die Zulassung zur Prüfung war vom Jahr 1873 an abhängig

1. von dem Nachweis einer mindestens zweijährigen praktischen Tätigkeit mit Kataster- und nivellistischen Arbeiten bei einem oder mehreren geprüften Geometern und
2. von dem mindestens einjährigen erfolgreichen Besuch einer Oberrealschule oder der entsprechenden Klasse einer gleichstehenden Anstalt, oder von einem Zeugnis über den regelmässigen Besuch der beiden obersten Klassen der seit 1865 mit der Kgl. Baugewerkschule verbundenen Geometerschule.

In Wirklichkeit waren aber von dieser Zeit ab alle Geometerkandidaten gezwungen, die Geometerfachschule zu absolvieren, gleichwohl ob sie die Oberrealschule besucht hatten oder nicht, denn die Kenntnis aller Disziplinen, in denen die Kandidaten zu prüfen waren, konnte in der Oberrealschule nicht erlangt werden. Bald musste sogar den zwei Semestern an der Fachschule ein drittes angegliedert werden, um den von Jahr zu Jahr sich vermehrenden Lehrstoff mit genügender Gründlichkeit behandeln zu können, auch wurde noch ein besonderer Kurs für Kulturtechniker eingeführt.

Nach Verfluss von 18 Jahren, welche die wirtschaftlichen Kräfte Deutschlands in zuvor nicht geahnter Weise zur Entfaltung brachten und an alle Schichten der Bevölkerung höhere Anforderungen stellten, hielten die württembergischen Geometer die Bestimmungen der Prüfungsordnung von 1873 den Bedürfnissen und der Bedeutung des Vermessungsberufs für die Technik und das Grundeigentum nicht mehr für genügend. Auch im Hinblick auf die durch mangelhafte Grenzvermarkungen in der Zersetzung begriffene Landesvermessung und auf das im Jahr 1886 in Kraft getretene Feldbereinigungsgesetz, das dem Geometer eine bevorzugte Stellung in der Vollzugskommission zuweist, wurde ein höheres Mass von Allgemeinbildung in Geometerkreisen für notwendig erachtet. In einem wohlbegründeten Gesuch vom 24. Juli 1891 haben die genannten Vereine die Kgl. Staatsregierung um Aenderung der Prüfungsordnung gebeten. Man wollte, nachdem Württemberg als einer der ersten deutschen Staaten eine geordnete Ausbildung der Geometer hatte, hinter anderen Staaten, z. B. Preussen, Baden, Hessen, nicht zurückstehen. Es wurde die Bitte ausgesprochen, von jedem Kandidaten als Vorbildung das Reifezeugnis für die Prima einer höheren Schule und ausserdem eine mindestens zweijährige praktische Tätigkeit vor dem Eintritt in die Fachschule und einen dreisemestrigen Besuch der letzteren zu fordern. Sodann von jedem geprüften Geometer vor Antritt einer selbständigen praktischen Tätigkeit eine mindestens einjährige Referendär- oder

Gehilfenzeit zu verlangen, um die jungen Geometer in ihren späteren Wirkungskreis einzuführen und sie für die Ablegung einer speziellen Dienstprüfung vorzubereiten. Auch der Wunsch auf Verlegung des Studiums an die Technische Hochschule wurde im Ministerium vorgetragen. Vertreter der Technischen Hochschule traten, wie später bekannt wurde, energisch für die letztere Forderung der Geometer ein, sie haben ihr Möglichstes getan, damit der diesbezügliche Wunsch in Erfüllung gehen soll. (Vergl. Mitt. des W. G.-V. 1910, S. 57 ff.) Allein die Stellungnahme der Regierung wurde durch andere Berater beeinflusst. In erster Linie hatte die Verlegung einen heftigen Gegner in dem damaligen Vorstand der Kgl. Baugewerkschule, Hofbaudirektor v. Egle. Auch in der Feldmesserprüfungskommission, dieser ständigen Beratungsstelle der Regierung in Landmesserangelegenheiten, waren die Ansichten geteilt. Der Hinweis auf andere deutsche Staaten genügte nicht, um diese Forderung der Geometer durchzusetzen. Einer Deputation der beiden Geometervereine erklärte der Minister des Innern im Jahr 1892 bei einer Audienz unerbittlich, dass wenn die Geometer an der Forderung auf Ausbildung an der Technischen Hochschule festhalten, die ganze Frage auf Jahrzehnte zurückgestellt werden müsse, und wenn sie je im Sinne der Bestrebungen der Geometer entschieden würde, so entstünden durch den grossen Unterschied in der Vor- und Fachbildung der Geometer alter und neuer Richtung wieder zwei Klassen. Er legte der Deputation nahe, die Hochschulforderung zurückzuziehen, die übrigen Forderungen werden dann in tunlichster Bälde erfüllt werden. Mit einer Aenderung in dieser Stellung der Regierung war damals in absehbarer Zeit nicht zu rechnen. Schweren Herzens entschloss sich deshalb die Abordnung der Geometervereine, auf den Vorschlag des Ministers einzugehen, um nicht mit leeren Händen abziehen und einen gänzlichen Misserfolg konstatieren zu müssen.

Das Versprechen des Ministers wurde eingelöst.

Die Kgl. Verordnung vom 21. Oktober 1895 brachte endlich die Aenderung der Prüfungsordnung. Es wurde den durch lange Jahre hindurch erhobenen Klagen der Geometervereine bezüglich der Vorbildung der Geometerkandidaten insoweit Rechnung getragen, als Gesuche um Zulassung zur Prüfung fernerhin zu belegen waren:

1. durch ein Zeugnis über den regelmässigen Besuch der VII. Klasse (Obersekunda) und die erlangte Reife für die VIII. Klasse (Unterprima) eines Realgymnasiums oder einer vollständigen Oberrealschule.
2. durch ein Zeugnis über den $1\,^1/_2$jährigen regelmässigen und erfolgreichen Besuch der mit der Kgl. Baugewerkschule verbundenen Fachschule für Vermessungswesen,
3. durch Belege über die Teilnahme an den praktischen Uebungen der Fachschule zwischen dem I. und II. Semester und über zeichnerische

und rechnerische Ausarbeitungen von Grundstücksvermessungen, Triangulierungen, Polygonisierungen und Höhenmessungen,

4. durch ein Zeugnis über eine mindestens zweijährige, unter der Aufsicht und Leitung württembergischer Geometer erfolgte Beschäftigung mit Vermessungsarbeiten; diese praktische Tätigkeit hat dem Studium an der Fachschule voranzugehen und hat sich wenigstens ein Jahr ausschliesslich auf Katasterarbeiten zu erstrecken, auch muss eine Beschäftigung mit Nivellementsarbeiten nachgewiesen sein.

Als Gegenstand der Prüfung wurden folgende Fächer festgesetzt:

1. Algebra und algebraische Analysis bis zu den allgemeinen Sätzen über die algebraischen Gleichungen und den Differenzenreihen mit Anwendung auf Interpolation einschliesslich;
2. Elemente der Differential- und Integralrechnung mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der Vermessungskunde;
3. darstellende Geometrie, soweit sie zum Verständnis bautechnischer Zeichnungen erforderlich ist;
4. ebene Trigonometrie, Polygonometrie und sphärische Trigonometrie;
5. analytische Geometrie der Ebene bis zu den Hauptsätzen über die Kegelschnitte einschliesslich;
6. Grundzüge der Methode der kleinsten Quadrate;
7. Vermessungskunde: Kenntnis der zum Horizontal- und Höhenmessen, sowie der zum Kartieren und zum Berechnen von Flächen dienenden Instrumente; Prüfung und Berichtigung dieser Instrumente; Längen- und Winkelmessungen; Grundstücksvermessungen von kleinerem und grösserem Umfange; trigonometrische und polygonometrische Messungen und Berechnungen; geometrische, trigonometrische und barometrische Höhenaufnahmen; Ausgleichung der unvermeidlichen Messungsfehler nach den gebräuchlichsten zeichnerischen und rechnerischen Methoden; Anfertigung von Handrissen, Karten und Plänen aller Art; Flächenberechnungen; Ausfertigung von Messurkunden; Kenntnis des Koordinatensystems der württembergischen Landesvermessung und Lösung darauf bezüglicher Aufgaben; Bekanntschaft mit rechtwinklig-sphärischen und mit geographischen Koordinaten:
8. Baumessungen: sowohl wissenschaftlich strenge als angenäherte, den üblichen Geschäftsgebräuchen entsprechende Messung und Berechnung von Linien, Flächen und Rauminhalten; Kenntnis der bautechnischen Bezeichnungen und Ausdrücke; Fertigung einer Baumessurkunde;
9. Bekanntschaft mit den in Württemberg für das Vermessungswesen überhaupt, ferner für die Landesvermessung, Ergänzung und Fortführung derselben, sowie für die Feldbereinigung erteilten Vorschriften. —

Es war damit ein bedeutender Fortschritt gegenüber der Prüfungsordnung vom Jahr 1873 zu verzeichnen, dies wurde auch von den württembergischen Geometern anerkannt, wenn es sie auch schmerzlich berühren musste, dass einer ihrer Hauptwünsche, die Ausbildung an der Technischen Hochschule, nicht erfüllt worden war. Gerade darin steht Württemberg noch hinter anderen Staaten, vor allem Preussen, Hessen und Baden zurück, dass der Geometer an einer technischen Mittelschule und nicht an einer Hochschule ausgebildet wird. Eine Umfrage, die im Jahr 1902 bei den Geometerprüfungskommissionen der anderen deutschen Bundesstaaten erfolgte, hatte denn auch leider das überraschende Ergebnis, dass die auf unserer Fachschule zugebrachten Semester an den Hochschulen nicht angerechnet werden, dass daher ein württembergischer Geometerkandidat in einem andern deutschen Staate, ganz abgesehen vom Umfang seiner Kenntnisse, lediglich deshalb nicht zur Prüfung zugelassen wird, weil seine Ausbildung an einer technischen Mittelschule und nicht an einer Hochschule erfolgte. Aufs neue und um so dringlicher trat damit der Wunsch auf Angliederung des Studiengangs an die Kgl. Technische Hochschule bei den württembergischen Geometern hervor. Sie wollten den Einheitsgedanken im weiten deutschen Vaterlande auch auf sich angewendet wissen und den übrigen Kollegen im Reiche völlig gleichgestellt sein. In einer Eingabe an die Kgl. Ministerien des Innern und des Kirchen- und Schulwesens haben die mehrgenannten Vereine am 15. Februar 1906 erneut um Aenderung der Prüfungsordnung gebeten. Es wurde aber nicht nur um Verlegung des Studiengangs an die Technische Hochschule nachgesucht, sondern auch um Erweiterung des obligatorischen Studienplans und der Staatsprüfung auf die Fächer Erd- und Wegebau, Hydrostatik und Hydraulik, Agrikulturchemie und Bodenkunde, Brücken- und Wasserbau, Kulturtechnik, Feldbereinigung, sowie landwirtschaftliche Betriebslehre, welche bisher Gegenstand der kulturtechnischen Diplomprüfung waren, sowie auf Rechts- und Verwaltungskunde. Es wurde davon ausgegangen, dass durch Verwirklichung dieses Vorschlags eine nennenswerte Aenderung gegenüber dem vorhandenen Zustand nicht eintreten würde, weil der besondere kulturtechnische Kurs und die kulturtechnische Diplomprüfung in Wegfall kommen könnten. Schliesslich wurde noch die frühere Bitte wiederholt, die Geometerprüfung zu trennen in einen theoretischen und einen praktischen Teil, und von den Kandidaten zwischen der ersteren und letzteren Prüfung mindestens zwei weitere Jahre praktische Tätigkeit auf allen Gebieten des Vermessungswesens zu fordern.

In Verfolgung dieser Eingabe hatten dann die Vorsitzenden der beiden Vereine Audienzen bei den Herren Staatsministern Exz. von Pischek und Exz. von Weizsäcker, sowie bei dem Vorsitzenden der Feldmesserprüfungskommission, Herrn Oberfinanzdirektor von Schlebach, wobei ihnen eine

wohlwollende Prüfung der Sache zugesichert wurde. In Geometerkreisen rechnete man insbesondere auf kräftige Unterstützung des Gesuchs durch die Technische Hochschule; doch hatte diese bedauerlicherweise ihren früheren Standpunkt geändert oder besser gesagt ändern müssen. Die „Oberhofer Vereinbarung“, die vor einigen Jahren zwischen den Verwaltungen der höheren Lehranstalten getroffen wurde, verbietet der Technischen Hochschule, jemand ohne Reifezeugnis als ordentlichen Studierenden aufzunehmen. Hierzu kommt neuerdings noch, dass sich die Frequenz der Stuttgarter Hochschule derart gesteigert hat, dass Geometerpromotionen mit grösserer Kandidatenzahl, wie solche leider in den letzt verflossenen Jahren vorhanden waren, schon aus Raummangel zurzeit nicht mehr aufgenommen werden könnten. Diese Gründe bestimmten u. a. die Kgl. Regierung zu einer ablehnenden Haltung gegenüber dem Gesuch der Geometervereine. Auch eine Verlegung der Fachschule für Vermessungswesen an die landwirtschaftliche Hochschule in Hohenheim, die von den Geometern beim Kultministerium angeregt wurde, fand kein williges Ohr, offenbar aus dem Grund, weil diese Anstalt erst neue Lehrkräfte und Lehrmittel beschaffen müsste, bevor sie die Geometerkandidaten aufnehmen könnte.

Die Sache wollte absolut nicht vorwärts gehen. Einige einflussreiche Männer traten sogar für eine Zweiteilung im Geometerberuf ein, für eine höhere Klasse — „Geodäten mit vollständiger Hochschulbildung und bevorzugten Rechten“ — und für eine niedere Klasse von „Feldmessern mit Reife für den einjährig-freiwilligen Militärdienst und mit drei Semestern Fachschule“, also für einen Zustand, wie er im Jahr 1873 aus wohlerwogenen Gründen aufgehoben wurde und welcher in andern Ländern, in denen er besteht, mit Recht zur Beseitigung herausfordert. Es war ein Schlag, geführt von einigen gegen alle, gegen Anschauungen von Verbänden und einzelnen Autoritäten, die der Einheitlichkeit im Deutschen Reiche zustreben. Der zünftlerische Gedanke wurde denn auch von dem Württ. Geometerverein, in Sonderheit von seinem † ersten Vorsitzenden Eberhardt ebenso heftig wie von dem Deutschen Geometerverein verworfen und aufs energischste bekämpft. Dabei kamen uns die trefflichen Ausführungen sehr zu statten, mit denen der Schriftleiter des D. G.-V. diese mittelalterliche Einrichtung geisselt. Sein Aufsatz über „Fachausbildung und Zweiklassensystem“ (Zeitschr. f. Verm. Jahrgang 1909, S. 522 ff.) ist uns völlig aus der Seele geschrieben. Jedes Wort desselben möchten wir unterstreichen; denn bei uns sind die schlimmen Erfahrungen, die früher mit dem Klassensystem gemacht wurden, heute noch nicht vergessen. Glücklicherweise fanden die Vorstellungen des Württ. Geometervereins bei der Kgl. Regierung Gehör. Das Zweiklassensystem wurde abgelehnt, andererseits aber auch die Bitte der Geometer „Vollreife und Hochschulbildung“ oder vorübergehend „Primareife und Hochschulstudium“ ebenso-

wenig erfüllt, wie die Teilung der Geometerprüfung in eine theoretische und eine praktische und die Ausdehnung derselben auf weitere Lehrfächer.

Dagegen schlug die Regierung einen Mittelweg ein, den wir zweifellos als einen Fortschritt und nicht als einen Rückschritt betrachten dürfen. — In einem Erlass vom 8. Mai 1908 haben die beiden Ministerien des Innern und des Kirchen- und Schulwesens den Geometervereinen mitgeteilt, dass zurzeit die nachgesuchte durchgreifende Aenderung in der Vor- und Ausbildung der Geometerkandidaten nicht angezeigt erscheine, vielmehr könne nur die Einführung eines weiteren vierten Semesters in Aussicht gestellt werden. Das Zugeständnis eines weiteren Semesters ist wohl wesentlich auf die Bemühungen der Vorstandsmitglieder Eberhardt und Lutz des W. G.-V. zurückzuführen, die in einer Audienz dem Kultminister am 17. Dezember 1906 erklärten, dass unter allen Umständen etwas geschehen müsse. Nachdem die Verlegung an eine Hochschule abgelehnt werden wollte, sollte wenigstens die Semesterzahl vermehrt werden. Drei Semester seien für die heutigen Verhältnisse zu wenig. Das beweisen schon die Misserfolge insbesondere des mathematischen Studiums; auch sei es dringend notwendig, dass neue Fächer, wie Orts- und Stadterweiterung, eingeführt und andere, wie Sachenrecht, erweitert werden.

In der Folge ist dann am 4. Februar 1909 eine Aenderung der Prüfungsordnung vom Jahr 1895 erschienen. Als Vorbedingung für die Zulassung zur Feldmesserprüfung wird vom Jahre 1911 ab ein Zeugnis über den zweijährigen (statt seither $1\,{}^1/_2$ jährigen) regelmässigen und erfolgreichen Besuch der Fachschule für Vermessungswesen verlangt. Ausserdem besteht für diejenigen Kandidaten, welche die Diplomprüfung als Kulturtechniker ablegen wollen, ein weiteres Semester wie bisher fort. Die zweijährige praktische Ausbildung vor dem Eintritt in die Fachschule wird nach wie vor gefordert. Neu ist also nur die Verlängerung der Studienzeit um ein Semester, diese ermöglichte aber die notwendige Erweiterung des Lehrplans. Als neues Lehrfach wurde die Bearbeitung von Ortsbauplänen aufgenommen. Damit ist ein dringender Wunsch des W. G.-V. erfüllt worden und es sei rühmlich hervorgehoben, dass Württemberg allen anderen deutschen Staaten vorangegangen ist, um den Geometer mit dem notwendigsten Wissen auf dem so ungemein wichtigen Gebiet, auf dem er sich bisher schon sehr lebhaft und erfolgreich beteiligt hat, auszurüsten und ihn nicht mehr länger einzig und allein auf das Selbststudium zu verweisen. Auch die alten Lehrfächer konnten nun umfangreicher und eingehender behandelt werden, obgleich die Gesamtzahl der Wochenstunden in den einzelnen Semestern reduziert wurden, was im Interesse des Selbststudiums der Kandidaten zu begrüssen ist. Die Vermehrung der Stundenzahl erstreckt sich auf alle Lehrfächer, sie beträgt bei Gruppe A des nachstehenden Lehrplans 8 Wochenstunden, bei Gruppe B 18 St., bei Gruppe C 5 St., bei Gruppe D 1 St. und bei Gruppe E 4 St.

Der neue Lehrplan gestaltet sich nun wie folgt:

Lehrfächer	Wöchentliche Stundenzahl im Semester I	II	III	IV	Kult-Kurs	zus.
A. Mathematik und Naturwissenschaften.						
Algebra (niedere Analysis)	8	—	—	—	—	8
Ebene Trigonometrie	6	—	—	—	—	6
Sphärische Trigonometrie	—	—	3	—	—	3
Anwendung der Trigonometrie auf die Lösung geodätischer Aufgaben	—	—	—	2	—	2
Darstellende Geometrie	—	6	—	—	—	6
Analytische Geometrie	—	4	—	—	—	4
Differential- und Integralrechnung	—	4	4	—	—	8
Stereometrische Uebungen	2	—	—	—	—	2
Mathematische Uebungen	—	—	—	6	—	6
Physik	3	2	—	—	—	5
Hydrostatik und Hydraulik	—	—	—	—	3	3
	19	16	7	8	3	**53**
B. Geodäsie.						
Vermessungskunde (Vortrag und Uebungen)	6	10	8	10	—	34
Planzeichnen	4	4	—	—	—	8
Planschriften	2	—	—	—	—	2
Praktisches Rechnen	4	—	—	—	—	4
Vermessungsvorschriften	—	2	2	2	—	6
Ausgleichungsrechnung	—	3	3	3	—	9
	16	19	13	15	—	**63**
Zusammenhängende Vermessungsübungen	zwischen dem II. und III. Semester 12 Tage					
C. Bauingenieurfächer.						
Kulturtechnik	—	—	—	—	5	5
Feldbereinigung	—	—	—	—	6	6
Erd-, Weg-, Brücken- und Wasserbau	—	—	4	2	6	12
Populäre Baukonstruktionskunde	—	—	3	—	—	3
Baumessungen	—	—	—	3	—	3
Bearbeitung von Ortsbauplanerweiterungen	—	—	—	1	—	1
	—	—	7	6	17	**30**
D. Rechts- und Staatswissenschaft.						
Rechts- und Verwaltungskunde	—	—	4	—	—	4
Agrargesetzgebung	—	—	—	—	2	2
	—	—	4	—	2	**6**
E. Landwirtschaft.						
Agrikulturchemie	—	—	—	—	4	4
Landwirtschaftslehre	—	—	2	—	2	4
Landwirtschaftliche Botanik und Wiesenbau	—	—	—	3	2	5
Mineralogie, Geognosie, Bodenkunde und Bonitierung	—	—	2	—	4	6
	—	—	4	3	12	**19**
Zusammen	35	35	35	32	34	**171**

Die Erweiterung der Studienzeit und des Lehrplans ist zweifellos als ein weiterer, nicht zu unterschätzender Fortschritt für die Ausbildung der Geometerkandidaten anzusehen und diese dürfte jetzt in Württemberg qualitativ nicht mehr hinter derjenigen in verschiedenen anderen deutschen Staaten zurückstehen. Einzelne Kollegen erblicken allerdings in dem weiteren Semester einen neuen Hemmschuh für die Verlegung des Studiums an die Technische Hochschule. Sie vermuten, dass nun die Fachschule noch fester an die Kgl. Baugewerkschule gekettet sei als zuvor. Es soll hier nicht untersucht werden, inwiefern diese Befürchtung gerechtfertigt ist, zumal die Mehrzahl der württembergischen Geometer anderer Ansicht ist. Diese geht von dem Grundsatz aus, dass Stillstand Rückschritt bedeutet, während jeder Fortschritt in der Ausbildung dem Stande nützen und den Uebergang zur Hochschulbildung erleichtern müsse, weil der Schritt hierzu immer kleiner werde.

Es erhebt sich aber die Frage, was haben die württembergischen Geometer zu tun, um diesen Uebergang in günstiger Weise vorzubereiten? Diese Frage beschäftigt seit 1908 aufs neue den Württ. Geometerverein sehr lebhaft. Eine 17 gliedrige Kommission hatte die Aufgabe, hier klärend zu wirken unter enger Fühlungnahme mit den Vereinsmitgliedern. Als Resultat der tiefgründigen und umfassenden Untersuchung ergab sich, dass nur

die Selbsthilfe

in Betracht kommen kann und zwar in dem Sinne, dass künftig nur noch Abiturienten und keine Primaner mehr als Zöglinge angenommen werden sollen und auch die Zahl der ersteren auf das Notwendigste beschränkt werden soll. Einen diesbezüglichen Zwang auf die Vereinsmitglieder durch Satzungsänderung oder sonstige Massnahmen auszuüben, wird unterlassen und soll auch nicht statthaft sein. Wenigstens sind darüber verschiedene Rechtsgelehrte einig. Mit dem Rechtsgutachten des Prof. Dr. Schumacher (Zeitschr. f. Verm. 1910 S. 73—85) hat sich der Württ. Geometerverein nicht begnügt, sondern er hat über diese Materie von Rechtsanwalt Dr. Natter-Stuttgart noch ein speziell für württembergische Verhältnisse zugeschnittenes Gutachten ausarbeiten lassen, das auch für die Kollegen anderer Staaten von Interesse sein wird. Es lautet:

„Zu den in dem Gutachten des Herrn Professors Dr. Schumacher behandelten Fragen, ob beamtete und in der Privatpraxis stehende Geometer verpflichtigt sind und gezwungen werden können, Zöglinge mit einer nach den staatlichen Bedingungen genügenden Vorbildung anzunehmen, oder ob sie berechtet sind, die Annahme von Zöglingen mit oder ohne Angabe von Gründen abzulehnen, beehre ich mich, die gewünschte gutachtliche Aeusserung abzugeben wie folgt:

1. Positive Vorschriften über die Verpflichtung der Geometer zur Annahme von Lehrlingen bestehen in Württemberg so wenig wie in Preussen. Die rechtliche Grundlage für die Beurteilung der aufgeworfenen Frage ist sonach für

Württemberg die gleiche wie für Preussen. Es würden sonach die Ausführungen des Herrn Professors Dr. Schumacher, wenn sie richtig sind, auch für Württemberg in gleicher Weise zutreffen wie für Preussen.

Ich vermag jedoch dem Gutachten des Herrn Professors Dr. Schumacher nicht in allen Punkten beizustimmen.

Daraus, dass eine gesetzliche Bestimmung oder eine allgemeine Verwaltungsordnung, durch welche die beamteten oder in Privatpraxis stehenden Geometer zur Annahme von Zöglingen unter bestimmten Voraussetzungen verpflichtet würden, nicht besteht, folgt eben, dass die Geometer nach dem gegenwärtigen Stand der Rechtsordnung zur Annahme von Zöglingen rechtlich nicht verpflichtet sind, sie dürfen also die Annahme von Zöglingen beliebig ablehnen. Auch Herr Dr. Schumacher geht hiervon aus und konstatiert ausdrücklich, dass eine Verpflichtung des Katasterkontrolleurs zur Annahme von Zöglingen nicht bestehe.

Es kann nun aber m. E. nicht gesagt werden, obgleich eine Verpflichtung der beamteten Geometer (Katastergeometer) zur Annahme von Zöglingen nicht besteht, seien diese nicht berechtigt, einen Zögling aus dem Grund zurückzuweisen, weil dieser eine zwar den staatlichen Anforderungen entsprechende nach der Ansicht des betreffenden Geometers aber ungenügende Vorbildung besitzt. Wenn dies richtig wäre, so würde daraus die Verpflichtung des Geometers zur Annahme eines Zöglings folgen, falls er andere Gründe für die Ablehnung als die ihm ungenügende (wenn auch den gesetzlichen Erfordernissen entsprechende) Vorbildung nicht hat. Diese Folgerung steht aber mit der Tatsache, dass ein rechtlicher Zwang zur Annahme von Zöglingen nicht besteht, in direktem und unvereinbarem Widerspruch. Wenn das Gesetz den beamteten und in Privatpraxis stehenden Geometer zur Annahme von Zöglingen nicht verpflichtet, so berechtigt es ihn eben zur Ablehnung der Annahme eines Zöglings, und es ist ganz unerheblich, aus welchen Gründen der Geometer die Ablehnung motiviert. Dies folgt schon daraus, dass der Geometer, eben weil er zur Annahme eines Zöglings nicht verpflichtet ist, Gründe für seine Ablehnung überhaupt nicht anzugeben braucht. Es ist m. E. nicht zutreffend, anzunehmen, der betreffende Geometer verletze die ihm als Beamten obliegende Gehorsamspflicht, wenn er den nach der Prüfungsordnung hinreichend vorgebildeten Zögling aus dem Grund zurückweist, weil er eine weitergehende Vorbildung für wünschenswert oder für erforderlich hält. Die Aufstellung einer bestimmten Prüfungsordnung enthält keineswegs den Rechtssatz, dass jeder beamtete Geometer verpflichtet sei, einen den Anforderungen der Prüfungsordnung entsprechenden Zögling, wenn sonstige Gründe der Zurückweisung nicht bestehen, anzunehmen. Eine derartige Beschränkung der persönlichen Freiheit und Auferlegung staatlichen Zwangs bedürfte der positiven gesetzlichen Anordnung (sei es durch ein Gesetz im formellen Sinn oder durch eine auf gesetzlicher Grundlage beruhende Verordnung).

Würde aus der Aufstellung einer bestimmten Prüfungsordnung die Pflicht eines beamteten Geometers folgen, einen Lehrling nicht aus dem Grund zurückzuweisen, weil er (der betreffende Geometer) eine weitergehende, von der Prüfungsordnung nicht verlangte Vorbildung für wünschenswert hält, so dürfte konsequenterweise der Geometer auch aus dem Grund den Zögling nicht zurückweisen, weil derselbe z. B. Anhänger einer bestimmten politischen Partei, oder weil er Israelite, oder weil er militärpflichtig ist; kurzum kein Grund, der nach dem Gesetz die Zurückweisung von der Prüfung nicht rechtfertigen würde,

würde dann den beamteten Geometer berechtigen, die Annahme des Zöglings abzulehnen. Damit würde aber der Satz, dass weder der beamtete noch der in Privatpraxis stehende Geometer zur Annahme von Zöglingen rechtlich verpflichtet ist, in sein Gegenteil umgekehrt.

Die Ansicht des Herrn Professors Dr. Schumacher ist aber praktisch auch nicht durchführbar; denn wenn der beamtete Geometer die Zurückweisung eines Zöglings mit dem Grund, weil er an die Vorbildung weitergehende Anforderungen stelle als die Prüfungsordnung, nicht motivieren dürfte, so liesse sich dies ja in der leichtesten Weise dadurch umgehen, dass in solchen Fällen überhaupt kein Grund der Ablehnung angegeben oder ein beliebiger (z. B. man habe eben keine Lust, einen Zögling auszubilden) vorgeschützt würde.

Die Rechtslage ist also die: Solange in Württemberg die Katastergeometer und sonstigen Geometer nicht durch eine positive Vorschrift in rechtsgültiger Weise zur Annahme von Zöglingen unter gewissen Voraussetzungen verpflichtet werden, können sie die Annahme von Zöglingen ablehnen und zwar aus beliebigen Gründen, also auch aus dem Grund, dass die Vorbildung des betreffenden Zöglings, mag diese auch den gesetzlichen Anforderungen entsprechen, als nicht ausreichend angesehen werde.

2. Eine andere Frage ist die, ob durch ministerielle Verwaltungsverordnung die beamteten Geometer bei Gefahr disziplinären Einschreitens gezwungen werden können, unter gewissen Voraussetzungen Zöglinge anzunehmen. Diese Frage ist in Uebereinstimmung mit den Ausführungen des Herrn Professors Dr. Schumacher zu bejahen. Die oberste Verwaltungsbehörde ist befugt, die zur Ausführung eines Gesetzes oder einer königlichen Verordnung erforderlichen Verwaltungsanordnungen zu treffen und zu diesem Zweck den ihr unterstellten Beamten Vorschriften zu geben und bestimmte Verpflichtungen aufzuerlegen. Aber auch den beeidigten, Privatpraxis treibenden Geometern könnte eine Verpflichtung dieses Inhalts von der Verwaltungsbehörde auferlegt werden; denn auch sie unterstehen der obrigkeitlichen Aufsicht und in gewissem Umfang der staatlichen Disziplin.

Solange jedoch eine allgemeine Verwaltungsverordnung des bezüglichen Inhalts nicht erlassen ist, dürfen, wie ausgeführt, die beamteten wie die in Privatpraxis stehenden Geometer die Annahme von Zöglingen ohne oder mit Angabe von Gründen ablehnen.

Es ist nicht zu verkennen, dass die allgemeine Ablehnung der Annahme von Zöglingen, deren Vorbildung den Erfordernissen der staatlichen Prüfungsordnungen entspricht, das Ministerium veranlassen könnte, eine Verwaltungsverordnung des Inhalts zu erlassen, dass die beamteten Geometer verpflichtet seien, unter gewissen Voraussetzungen Zöglinge anzunehmen. Wenn eine Verordnung dieses Inhalts erginge, so wäre deren Rechtswirksamkeit nicht zu bezweifeln. Wenn dann trotzdem im Widerspruch mit ausdrücklicher obrigkeitlicher Anordnung die Annahme von Zöglingen verweigert würde, so könnte wegen Verletzung der mit dem Amt oder mit der Bestellung zum vereidigten Geometer begründeten Gehorsamspflicht disziplinäres Einschreiten gegen den betreffenden Geometer erfolgen.

3. Auch nach der Richtung ist dem Gutachten des Herrn Professors Dr. Schumacher beizupflichten, dass Vereinigungen von beamteten Geometern ihren Mitgliedern nicht die Verpflichtung auferlegen dürfen, Zöglinge nicht anzunehmen, deren Vorbildung der staatlichen Prüfungsordnung entspricht, und dass insbesondere durch Vereinbarung von Konventionalstrafen die Erfüllung einer derartigen

Verpflichtung den Mitgliedern nicht anbedungen werden darf. Vereinbarungen dieses Inhalts würden allerdings das Bestreben erkennen lassen, den Massnahmen der Regierung zur Deckung des Bedarfs von Feldmessern entgegenzuwirken. Dies ist nicht zulässig und es wäre deshalb die vorgesetzte Verwaltungsbehörde berechtigt, gegen die beamteten Geometer, die solchen Vereinigungen angehörten, disziplinär einzuschreiten. Die Betätigung der freien Entschliessung des Einzelnen, den Zögling, der die ihm wünschenswerte Vorbildung nicht hat, zurückzuweisen, enthält, solange die Annahme von Zöglingen überhaupt freigestellt ist, weder einen Verstoss gegen irgend ein Gesetz noch gegen die dem beamteten Geometer obliegende Gehorsamspflicht. Bedenklich dagegen ist es, wenn Beamte sich zu Vereinigungen zusammenschliessen und ihren Mitgliedern Verpflichtungen auferlegen, durch deren Erfüllung die Durchführung staatlicher Anordnungen erschwert oder entkräftet werden könnte.

Zulässig ist es wohl, dass eine Vereinigung der Geometer ihren Mitgliedern Verpflichtungen auferlegt, die dem Standesinteresse dienen. Es kann auch die Erfüllung dieser Verpflichtungen durch ehrenwörtliche Versicherung und durch Vereinbarung von Konventionalstrafen gesichert werden. Dieses Recht ist aber insofern beschränkt, als sie den Mitgliedern einer Vereinigung von Standesgenossen auferlegten Verpflichtungen weder unmittelbar noch mittelbar in Widerspruch mit rechtmässigen staatlichen Anordnungen treten dürfen. Hieraus folgt zugleich, dass auf die Erfüllung von Vereinbarungen und Satzungsbestimmungen, die sich hiermit in den Widerspruch setzen, nicht geklagt werden kann, vielmehr sind Vereinbarungen und Satzungen dieses Inhalts nichtig.

Dagegen kann nichts eingewendet werden, dass eine Vereinigung von Geometern die in der staatlichen Prüfungsordnung aufgestellten Mindesterfordernisse der Vorbildung für ungenügend und weitergehende Erfordernisse für geboten erklärt; nur darf den Mitgliedern nicht die Verpflichtung zu Handlungen auferlegt werden, welche die Durchführung der staatlichen Prüfungsordnung vereiteln würden.

Die Fassung der Satzungen des Geometervereins oder etwaiger Vereinbarungen der Geometer muss nach dem Dargelegten bezüglich der hier erörterten Frage vorsichtig gehalten werden. Es darf deutlich zum Ausdruck gebracht werden, dass die Erfordernisse der staatlichen Prüfungsordnung nach der Ansicht des Vereins nicht ausreichen. Es dürfen auch weitergehende Erfordernisse ausdrücklich als wünschenswert und geboten bezeichnet werden. Auch darf den Mitgliedern des Vereins die Verpflichtung auferlegt werden, mit allem Nachdruck dahin zu wirken, um in gesetzmässiger Weise die Ziele des Vereins in der hier erörterten Frage zu fördern. Nur eine ausdrückliche Verpflichtung, Zöglinge, deren Vorbildung den Anforderungen der Prüfungsordnung entspricht, zurückzuweisen, darf durch den Verein den Mitgliedern nicht auferlegt werden."

Entsprechend den übereinstimmenden Anschauungen der Rechtsgelehrten hat der Württ. Geometerverein seinen Mitgliedern gegenüber jede Zwangsmassnahme vermieden. Die überzeugten Anhänger der Forderung „Maturitas und Hochschulstudium" sind aber erfreulicherweise in solch grosser Zahl vorhanden, dass ein Kreis von Kollegen gebildet werden konnte, in dem jeder sich freiwillig auf fünf Jahre verpflichtete, in erster Linie keine Zöglinge mit Primareife anzunehmen und sich in der Annahme

von Abiturienten grösste Zurückhaltung aufzuerlegen. Diese Beschränkungsmassregel soll einem weiteren raschen Anwachsen der Zahl der geprüften Geometer entgegentreten und damit eine Ueberfüllung des Standes nach Möglichkeit abwenden.

Diese Verpflichtung haben bis jetzt schon 92 % der für die Ausbildung der Zöglinge in Betracht kommenden Geometer übernommen. Die Folge wird sein, dass in den nächsten Jahren nur wenige junge Leute ihre Ausbildung an der Fachschule für Vermessungswesen erhalten werden. Den Abiturienten aber steht wie bisher die Technische Hochschule mit ihrer geodätischen Abteilung und die Möglichkeit offen, nach Ablegung der geodätischen Diplomprüfung sich noch einem Teil der Staatsprüfung für Geometer zu unterziehen, um damit die Berichtigung eines öffentlichen Geometers zu erlangen.

Zunächst wird an eine ruhige Entwicklung in den nächsten Jahren gedacht und erst die Zeit wird lehren, wie die Verhältnisse weiter günstig beeinflusst werden können. Wir schliessen aber mit der Versicherung, dass die württembergischen Geometer in der Entfaltung ihrer Tätigkeit nicht erlahmen, sondern ihre Kraft auch fernerhin einsetzen werden, um das hohe Ziel zu erreichen, das der Deutsche Geometerverein auf seine Fahne geschrieben hat, nämlich „Hochschulreife und akademisches Studium".

Stuttgart, 26. Dez. 1910. *Neuweiler.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Versetzt sind: der Kat.-Sekretär, Steuerinspektor Senff von Schleswig nach Danzig und der Kat.-Kontrolleur Rademacher in Lebach als Kat.-Sekretär nach Schleswig. — Zu besetzen die Katasterämter Baumholder, Reg.-Bez. Trier, und Neuss, Reg.-Bez. Düsseldorf.

Königreich Sachsen. In den Ruhestand treten Ende März Oberlandm. Bezirkslandm. Gäbler in Schwarzenberg und Ende Juni Oberlandm. Bezirkslandm. Philipp in Dresden. — Vom 1. April 1911 ab werden der Landmesser beim Zentralbureau für Steuervermessung Bretschneider in Dresden zum Bezirkslandmesser in Schwarzenberg ernannt, die techn. Hilfsarbeiter Göhde und Hentschel als Landmesser angestellt. Ferner werden als techn. Hilfsarbeiter beim Zentralbureau für Steuervermessung angestellt: vom 1. April ab der gepr. u. verpfl. Feldmesser Kurt Albert, vom 1. Mai ab der gepr. u. verpfl. Feldmesser Emil Galster und vom 1. Juni ab der gepr. u. verpfl. Feldmesser Felix Bönisch. — Gestorben: Verm.-Ingenieur Bezirkslandmesser a. D. Kühn in Oschatz.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 10.** **Band XL.**

1. April.

Trauer-Anzeige.

Wir erfüllen die schmerzliche Pflicht, von dem Ableben unseres Ehrenmitgliedes

Herrn Professor **Otto Koll**

Geheimen Oberfinanzrates und Vortragenden Rates im Finanzministerium, Ritters hoher Orden
zu Berlin

in tiefster Trauer Kenntnis zu geben.

24. März 1911.

Der Vorstand des Deutschen Geometervereins.

Bessel als Astronom.[1])

Von A. v. Brunn-Danzig.

Das Jahr 1910 ist ein bedeutungsvolles Jubeljahr in der Geschichte des Geisteslebens in Preussen, in ganz besonders hohem Masse aber für Königsberg und die astronomische Wissenschaft. Der Staat Friedrichs des Grossen schien durch die Schicksalsschläge von 1806/07 vernichtet und zur politischen Bedeutungslosigkeit herabgedrückt zu sein. Aber die grossen Reorganisatoren des preussischen Staates in ihrem kulturgeschichtlichen Weitblick verloren niemals die Zuversicht, dass es in letzter Linie nur an Preussen selbst liege, seine historische Stellung im Staatenverbande Deutschlands, Europas schliesslich wieder zu gewinnen; es müsse eben neben einer straffen, aber humanen Verwaltung, der Tüchtigkeit seines Bürgerstandes, der Stärke seiner Wehrkraft, vor allem diejenige Eigenart deutscher Geistesrichtung besonders pflegen, durch welche unsere Nation noch stets, auch in den trübsten politischen Zeiten ihre kulturelle Unentbehrlichkeit erwiesen hat: Das ideale, von allen Nützlichkeitszwecken losgelöste Streben nach reiner Erkenntnis. Ein wichtiger Schritt in der praktischen Durchführung dieser angesichts der damaligen allgemeinen Lage besonders bewunderungswürdigen Bewertung der staatsbildenden und -erhaltenden Kräfte war die Errichtung der Königsberger Sternwarte und die Berufung desjenigen Mannes zu ihrer Leitung, der wie kein zweiter geeignet war, die Erwartungen, die für die Gründung der neuen Stätte der Wissenschaft massgebend gewesen waren, aufs herrlichste zu erfüllen: Gerade vor hundert Jahren folgte Bessel, der, obgleich erst 26 Jahre alt in bescheidener Privatstellung befindlich, schon damals die bewundernden Augen der ganzen astronomischen Welt auf sich lenkte, dem Rufe, die Leitung der neuzuerbauenden Sternwarte und die astronomische Professur in Königsberg zu übernehmen. Es ist deshalb nur naturgemäss, dass die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte ihre diesjährige Tagung benutzt, um den Manen des grossen Forschers und Lehrers am Orte seiner hauptsächlichsten Wirksamkeit den Zoll ihrer Verehrung darzubringen. Aber auch von seiten der Deutschen Mathematiker-Vereinigung, von der speziell die Anregung zu dieser Bessel-Erinnerung ausgeht, ist dieselbe mehr als blosse Courtoisie gegenüber der der Mathematik so eng ver-

[1]) Der nachstehende Vortrag über Bessel als Astronom, sowie die in den beiden folgenden Heften erscheinenden Vorträge über Bessel als Geodät und Bessel als Mathematiker wurden auf Veranlassung des Vorstandes der Deutschen Mathematiker-Vereinigung auf der 82. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte vor der Abteilung für Mathematik und Astronomie in Königsberg i. Pr. am 20. September v. J. gehalten. — Der Vortrag über Bessel als Astronom erscheint auch in den Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig N. F. XIII. Bd., 1. Heft. Die Schriftleitung.

schwisterten Nachbarwissenschaft, entspringt sie vielmehr der Ehrerbietung vor dem grossen mathematischen Denker, der Bessel auf jeden Fall war, wie auch die Beurteilung seiner speziellen Leistungen auf diesem Gebiet ausfallen mag; diese werden wir von fachmännischer Seite hören. Meine Aufgabe ist es nur, Ihnen ein Bild von Bessels Leistungen auf rein astronomischem Gebiet zu entwerfen. Natürlich kann es sich bei der Begrenztheit der Zeit dabei nur um einen mehr oder weniger unvollkommenen Versuch handeln; denn es gibt wenige Provinzen in dem Gesamtgebiete der Astronomie, in denen man nicht die Spuren von Bessels bessernder und glättender Hand bemerken könnte.

Die erste Zeit von Bessels wissenschaftlicher Entwicklung ist ein höchst anziehender Beleg für die oft zu Unrecht bestrittene Behauptung, dass ein wahres Genie niemals durch die Ungunst äusserer Umstände dauernd von der durch seine Naturanlage vorgeschriebenen Bahn abgedrängt werden kann.

Friedrich Wilhelm Bessel wurde am 22. Juli 1784 in Minden in Westfalen geboren, wo sein Vater die Stellung eines Regierungssekretärs bekleidete. Tiefe Anregungen, die für sein späteres Leben bedeutungsvoll geworden wären, scheint er im Elternhause nicht empfangen zu haben, konnte er auch wohl nicht empfangen, da ihm bei der durch den Kinderreichtum der Familie gebotenen Sparsamkeit die Eltern kaum etwas anderes, als eine gut bürgerliche Gemütserziehung, mit auf den Lebensweg geben konnten. Immerhin wurde an seiner Schulbildung nichts vernachlässigt. Er besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt, zeichnete sich jedoch dort nach seinen eigenen hinterlassenen Erinnerungen in keiner Weise vor seinen Altersgenossen aus. Im Gegenteil waren ihm die alten Sprachen sehr zuwider, während er allerdings im Rechnen eine erhebliche Fertigkeit besass. Indessen war es vorwiegend der erste negative Grund, der Bessel veranlasste, seinen Vater zu bitten, er möge ihn — nach absolvierter Untertertia — aus der Schule nehmen, da er sich, seiner Neigung zum Rechnen halber, dem kaufmännischen Berufe zu widmen wünsche. Durch die Fürsprache eines seiner Lehrer, des Konrektors Thilo, dem er durch das höchst unschuldige Experiment, einem Stückchen Glasplatte durch Reiben mit Sand eine linsenähnliche Gestalt zu geben, eine grosse Meinung von seinen naturwissenschaftlichen Fähigkeiten beigebracht hatte, erreichte er es, dass sein Vater in seine Wünsche einwilligte und ihm zunächst Privatunterricht im Rechnen, Geographie und Französisch erteilen liess, Fächern, die ihm in seiner kaufmännischen Zukunft dienlich sein mussten. $14\frac{1}{2}$ Jahre alt trat er dann 1799 als Lehrling bei dem sehr angesehenen Bremer Handelshause Andreas Gottlieb Kulenkamp & Söhne ein. In die Mitte dieser nach Vereinbarung 7 Jahre dauernde Lehrzeit, während welcher übrigens Bessel durch Fleiss und Zuverlässigkeit, Interesse

und schnelles Verständnis für die Erfordernisse des Handelshauses sich die grösste Wertschätzung seiner Prinzipale erwarb, fällt seine innere Umwandlung vom strebsamen jungen Kaufmann zum Astronomen par excellence. Am 28. Juli 1804 überreichte er Olbers seine Erstlingsarbeit: Die Reduktion der Beobachtungen, die Harriot und Torporley von der Erscheinung des Halley'schen Kometen im Jahre 1607 angestellt hatten. Es ist diese Entwicklungsperiode zu interessant und zugleich charakteristisch für die zielbewusste Art, mit der Bessel stets allen Schwierigkeiten zum Trotz bis zu dem gesteckten Ziele vorzudringen wusste, als dass wir nicht noch ein wenig dabei verweilen müssten. Wüsste man weiter nichts über die Entstehung dieser Arbeit, als was durch Publikationen und Briefe an befreundete Astronomen bekannt geworden ist, so müsste es völlig verblüffend wirken, dass ein 20jähriger junger Handlungslehrling eine Arbeit veröffentlicht mindestens so sorgfältig und gründlich, wie eine ähnliche, für die 15 Jahre früher Méchain einen Preis der Pariser Akademie davon getragen hatte. Wie dieses erstaunlich rasche Heranreifen von Bessels wissenschaftlicher Persönlichkeit, kaum von seinen nächsten Freunden überhaupt bemerkt, vor sich gegangen ist, wissen wir, abgesehen von einigen Briefen Bessels an Thilo, als sicherster Quelle aus Bessels leider fragmentarisch gebliebenen, aus seinen letzten Lebenstagen stammenden Aufzeichnungen selbst.

Bei der wenig einträglichen Stellung seines Vaters war es Bessel von vornherein klar, dass er im Leben einmal völlig auf sich selbst gestellt sein würde. Er kam nun schon während der ersten Jahre seiner Tätigkeit im Kulenkamp'schen Hause zu der Einsicht, dass er zu einer freien, seiner ganzen Naturanlage allein angemessenen Stellung im kaufmännischen Berufe nur gelangen könnte, wenn er sich dazu tüchtig machte, dereinst die Stellung eines Cargadeurs zu bekleiden, d. h. des kaufmännischen Leiters einer jener Handelsexpeditionen nach den überseeischen Ländern, welche die grossen hanseatischen Handelshäuser zur Erweiterung ihrer geschäftlichen Beziehungen auszusenden pflegten. Dafür schien es ihm nützlich, auch einige nautische Kenntnisse zu erwerben, um auch über die Schiffsleitung eine gewisse Kontrolle ausüben zu können, wenngleich das natürlich nicht zu den Obliegenheiten eines Cargadeurs gehörte. Die hanseatischen Kapitäne, die er wegen der Ausführung seines Vorhabens befragte, erklärten ihm übereinstimmend, dass eine eigentliche astronomische Ortsbestimmung auf See vollkommen überflüssig sei; Kompass und Log und zur Kontrolle allenfalls Breitenbestimmungen aus Mittagshöhen der Sonne seien völlig genügend. Die grosse Unsicherheit einer solchen Bestimmung erkannte Bessels scharfer Verstand sofort. Da überdies die Engländer so grossen Wert darauf legten, ihre Seeleute auch in den astronomischen Grundlagen der Nautik auszubilden, so konnte doch auch wohl schon des-

halb diese „moderne“ Kunst — wie jene alten Seebären gesagt hatten — nicht ganz überflüssig sein. Er verfolgte also zielbewusst trotz jener absprechenden Urteile seine Pläne und geriet bei seinen Bemühungen um Selbststudium jenes Gegenstandes zunächst an ein englisches, für den praktischen Unterricht der Seeleute bestimmtes Buch. Dieses konnte indes Bessels Streben nach Einsicht nicht befriedigen, da es lediglich dazu anleitete, rein mechanisch gewisse Beobachtungen anzustellen und nach gegebenem Schema zu reduzieren, ohne dass der Sinn der ganzen Tätigkeit daraus zu erfassen war. Nur soviel ersah Bessel aus diesem Studium, dass er erst einmal sich die astronomischen Grundbegriffe aneignen müsse, ehe er den Sinn jener Rechenvorschriften ergründen könnte. Ein populäres Buch von Vogt vermittelte ihm neben einigen astronomischen Vorkenntnissen vor allen Dingen den Titel eines Buches, dessen grösste Bedeutung vielleicht darin besteht, dass es recht eigentlich Bessels Umwandlung zum Astronomen vollzogen hat: die „Anleitung zur geographischen Ortsbestimmung“ des Tübinger Mathematikers und Astronomen Bohnenberger. Dieses an sich keineswegs allzubedeutende Werk eröffnete Bessel zum ersten Male den Blick in die so viel reichere Gedankenwelt, zu der die Mathematik die Schlüssel in der Hand hält. Von dieser Disziplin kannte er bisher nur das Handwerkszeug der täglichen Praxis; dass es eine höhere Mathematik gäbe, ahnte er erst jetzt. In diese einzudringen war nun sein nächstes eifriges Bestreben. Das Lehrbuch der Mathematik von Münnich, welches, für das Selbststudium bestimmt, die ganze Mathematik bis zur Integralrechnung auf ca. 1100 Seiten umfasst, wurde, wie Bessel selbst sagt, in wenigen Tagen verschlungen. Und dass dieses Verschlingen kein oberflächliches Durchblättern war, beweist ein Brief an Thilo aus dem Mai 1803 über die Rektifikation der Ellipse. Er besass also schon $^3/_4$ Jahre nachdem ihm durch das Bohnenberger'sche Buch die erste Ahnung von der Existenz einer höheren Mathematik beigebracht war, recht ansehnliche Kenntnisse in diesem Wissensgebiet, eine Tatsache, durch die das Verständnis der schnellen Weiterentwicklung dieses aussergewöhnlichen Geistes wenigstens einigermassen erleichtert wird. Hand in Hand mit dem weiteren Studium des Bohnenberger'schen Buches, das er bald nicht nur beherrschte, sondern mit dem Scharfblick des Genius vielfach verbesserte, gingen nun die ersten Versuche Bessels in der praktischen Astronomie. Ein Sextant aus Holz mit einer Teilung auf Elfenbein, den er mit Hilfe eines Tischlers selbst verfertigt hatte, diente, verbunden mit einem Lot, dazu, aus absoluten Höhen von Sternen Zeitbestimmungen von beachtenswerter Genauigkeit zu liefern. Eine Bestimmung der Länge von Bremen aus einer Sternbedeckung, welche, durch einen glücklichen Zufall begünstigt, das bereits bekannte Resultat sehr nahe ergab, gewährte dem jungen Liebhaber — als solchen betrachtete sich Bessel damals noch durchaus —

eine hohe Befriedigung. Obgleich Bessel der Astronomie nur die Zeit nach Erledigung seiner geschäftlichen Obliegenheiten, meist von 9 bis 2 Uhr nachts, widmen konnte, war er doch schon 1804 so vollständig mit den Fragen der rechnenden Astronomie vertraut, dass er mit Leichtigkeit einer Aufforderung Folge leisten konnte, welche er in einem Supplement zu Bodes Berliner Jahrbuche fand: Eben jene alten englischen Beobachtungen des Halley'schen Kometen zu reduzieren. Durch diese schon erwähnte Arbeit setzte er nicht nur Olbers und die ganze astronomische Welt in Erstaunen, sondern trat auch zu jenem als Arzt und Astronomen gleich angesehenen, erheblich älteren Manne in ein Freundschaftsverhältnis, das, in wissenschaftlicher und menschlicher Beziehung gleich wundervoll, in unveränderter Innigkeit bis zu Olbers 1840 erfolgtem Tode andauerte; 364 zwischen beiden Männern gewechselte Briefe sind die lautersten Quellen für den Nachgenuss der Bessel'schen Geistesarbeit. Auch mit anderen hervorragenden Astronomen, die mit staunender Freude das plötzliche Auftauchen des glänzenden jungen Genius sahen, trat Bessel durch seine in v. Zachs „Monatlicher Korrespondenz" veröffentlichte Erstlingsarbeit in brieflichen Verkehr, so vor allem mit Gauss, dann mit v. Zach, Bode, Schumacher, v. Lindenau, Harding u. a. Trotzdem war ihm auch damals noch nicht der Gedanke gekommen, die bei der Wertschätzung, deren er sich bei seinen Chefs erfreute, so aussichtsvolle kaufmännische Tätigkeit mit der Astronomie zu vertauschen. Erst unter Olbers' mächtigem Einfluss trat der Wunsch immer stärker hervor, der Astronomie, für die geboren zu sein er mehr und mehr fühlte, seine gesamten schier unerschöpflichen Geisteskräfte zu widmen. Die Kenntnisse der sphärischen Astronomie und Bahnbestimmung, welche für seine ursprünglichen Absichten schon mehr als ausreichend waren, genügten ihm nicht mehr. Mit der Geometrie der Himmelsbewegungen war er nun ganz vertraut; jetzt drängte es ihn, ihr Zustandekommen auch mechanisch zu verstehen. Er fasste also den kühnen Entschluss, sich hierüber gleich aus der reinsten aber tiefsten und beschwerlichsten Quelle Belehrung zu schöpfen: aus Laplace's unsterblicher Mécanique Céleste. Dies ist bei Laplace's kondensierter Schreibweise bekanntlich eine recht schwere Lektüre, gestand doch Laplace selbst später, er habe an einer Stelle, wo er so leichthin die Floskel gebraucht „on voit aisément", eine Stunde nötig gehabt, um den gedanklichen Zusammenhang ganz klar wieder aufzufinden. An dieses Werk wagte sich Bessel, der bisher die theoretische Astronomie nur aus Lalandes wenig tiefgründiger „Astronomie", die Mechanik nur aus Kästners Lehrbüchern kannte. Nachdem er anfangs auf Schritt und Tritt mit Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt hatte, gelang ihm schliesslich, wie alles, was er ernstlich wollte, auch diese mühselige Arbeit, welche ihn während der ganzen Zeit, die er noch in Bremen zubrachte, beschäftigte. Er hatte die schwierige Materie so vollständig in

sich aufgenommen, dass er später stets, wenn er die Himmelsmechanik gebrauchte, die betreffenden Fragen leicht, elegant und im wesentlichen unabhängig von Laplace von dem ihm interessant erscheinenden Gesichtspunkte aus zu behandeln verstand. Selbstzweck ist ihm die reine Theorie niemals geworden; das lag eben nicht in der Art seines Forschens; nur die Natur so, wie sie ohne jede Idealisierung ist, war Gegenstand seines Studiums. Mit dieser Entwicklung ist zugleich Bessels Lehrzeit im wissenschaftlichen Sinne beendet. Von Arbeiten während dieser letzten Bremer Zeit seien nur kurz erwähnt einige Berechnungen von Kometenbahnen, so die des Kometen von 1618, von dem sich ebenfalls alte Beobachtungen gefunden hatten, und der beiden von 1805, von denen der zweite als Biela'scher später so grosses Interesse gewann. Im Vorübergehen erhielt Bessel dabei auch noch eine Vervollständigung der Methode von Simson, die wahre Anomalie der parabelnahen Bahn aus der parabolischen durch Reihenentwicklung nach Potenzen der in diesem Falle kleinen Grösse $1 - e$ (e = Exzentrizität) zu gewinnen.

Bessel rechnete schon zu den verheissungsvollsten jüngeren Astronomen, als er noch immer auf dem Kontorsessel bei Kulenkamps sass. Da bot sich endlich eine Gelegenheit, ihn endgültig für die Astronomie zu gewinnen. Harding verliess die Privatsternwarte Schröter's in Lilienthal bei Bremen, und so wurde die Inspektorstelle derselben für Bessel frei. Obgleich dieselbe nur mit 100 Thalern dotiert war, schlug er eine 7—800 Thaler eintragende Stelle bei seinen bisherigen Prinzipalen, die nur sehr ungern seine Geschicklichkeit und Tatkraft entbehrten, aus und siedelte im Frühjahr 1806 nach Lilienthal über, um nunmehr allein der Wissenschaft zu leben, für die ihn die Natur geschaffen. Erst 22 Jahre alt ging Bessel doch schon so völlig wissenschaftlich ausgereift von Bremen weg, dass ihn kaum wenig ältere Astronomen in der Klarheit astronomischen Urteils übertrafen. Die Lilienthaler Zeit ist sehr reich an wissenschaftlichen Veröffentlichungen, einmal weil sich natürlich Bessel der ungewohnten wissenschaftlichen Freiheit mit besonderer Lust hingab, und dann, weil die pekuniäre Seite seiner Stellung ihm auch gewinnbringende Nebenarbeiten nahelegte. Diesem letzteren Gesichtspunkte verdanken die zahlreichen ausgezeichneten Rezensionen wissenschaftlicher Werke, meist für die „Jenaer allgemeine Literaturzeitung", ihre Entstehung. Die eigentliche wissenschaftliche Tätigkeit betraf, zum Teil noch unter Olbers' Einfluss, dann aber auch, weil ihn die Lilienthaler lichtstarken, aber nicht sehr stabilen Instrumente darauf hinwiesen, die Kometenastronomie in Praxis und Rechnung. Für seine Beobachtungen jener Himmelskörper bediente er sich hauptsächlich des von Olbers in die Astronomie wieder eingeführten Ringmikrometers, das sich dafür ganz besonders empfiehlt, da es von jeder Aufstellung so ziemlich unabhängig ist und keiner künstlichen Beleuchtung

bedarf. Es konnte dabei nicht fehlen, dass er auch hier wiederum, wie überall, wohin sein wissenschaftlicher Weg ihn führte, diejenigen Verbesserungen fand, die sich in der Folgezeit als die schlechthin naturgemässen erwiesen haben. Das gilt sowohl für die allgemeinen Reduktionsformeln, als für die Berücksichtigung der Refraktion bei Mikrometerbeobachtungen; die Untersuchungen über den letzteren Gegenstand hat er später im Anschluss an die Theorie des Heliometers vertieft und erweitert; die allgemeinen Gesichtspunkte waren ihm schon damals klar. Von vorwiegend theoretischen Arbeiten aus jener Zeit ist eine solche über die Figur des Saturn unter der Einwirkung seines Ringpotentials zu erwähnen. Die Voraussetzungen, mit denen er schliesslich rechnet, sind: ideale Flüssigkeit, zu vernachlässigende Abplattung und ein Verhältnis $\frac{\text{Planet}}{\text{Ring}}$ radius beträchtlich < 1, welch letztere die Erfahrung ohne weiteres an die Hand gibt. Er findet dann für die Abweichung des Figurradius vom Kugelradius eine nach $\sin^2 \vartheta$ — ϑ kronographische Breite — fortschreitende Reihe, wo der Koeffizient von $\sin^{2n} \vartheta$ $2n$-ter Ordnung in Bezug auf das Verhältnis $\frac{\text{Planet}}{\text{Ring}}$ radius ist. Die nähere Untersuchung zeigt dann, dass die Saturnfigur nicht merklich vom Rotationsellipsoid abweichen kann, also qualitativ nicht von derjenigen, die der Planet schon durch die Rotation annimmt. Herschels, wie wir jetzt wissen, unrichtige Behauptung, dass eine sehr merkliche derartige Abweichung statthabe, findet also in der Theorie keine Stütze. Mit all diesen verdienstlichen, aber schliesslich nicht allzu weittragenden Arbeiten ist aber der geistige Ertrag von Bessels Lilienthaler Zeit, in der er sich ungestörter, als irgend später, rein der Wissenschaft widmen konnte, keineswegs erschöpft. Vielleicht war vielmehr ihr bedeutsamstes Ergebnis die Erkenntnis, dass die Reduktionskonstanten, welche empirische Koordinaten im scheinbaren System auf ideelle in einem Newton'schen Inertialsystem zu transformieren gestatten, zwar in ihrem mechanischen Zusammenhange untereinander und mit den Massenkonstanten im Sonnensystem durch Laplaces Untersuchungen völlig durchleuchtet waren, dass aber für die Herleitung ihrer numerischen Beträge selbst das schon damals vorhandene Beobachtungsmaterial durchaus ungenügend ausgenutzt war. Die naturgemässe Folge davon war der dichte Schleier von Unsicherheit, der noch über allen auf die Stellarastronomie bezüglichen Fragen lagerte; kaum dass wenige Eigenbewegungen ihrem Betrage nach leidlich verbürgt waren. Der Gedanke, der Bessel als ideales Ziel vor Augen stand, war naturgemäss, selbst durch absolute, d. h. auf die unveränderliche Schwerkraftrichtung bezogene Beobachtungen höchstmöglicher Sorgfalt und Schärfe das neue Fundamentalsystem der Astronomie zu begründen. Da ihm aber in Lilienthal dazu vorläufig die Mittel fehlten, so

wollte er doch wenigstens von den vorhandenen, zum Teil ungenügend oder gar nicht reduzierten absoluten Beobachtungsreihen die zuverlässigsten dem dargelegten Zwecke dienstbar zu machen suchen. Vor allen Dingen reizte es ihn, eine zwölfjährige Beobachtungsserie James Bradley's in Greenwich heranzuziehen, da ihm beiläufige Reduktionen eine hohe innere Uebereinstimmung offenbart hatten, die ausserordentlich viel erwarten liess. Die Vollendung der hier angedeuteten Untersuchung fällt in eine etwas spätere Zeit; der wichtigere Teil jedoch, die klare Erfassung des Zieles, ist eine Frucht der arbeitsamen Lilienthaler Musse.

Bessel war nunmehr bereits einer der glänzendsten Sterne am astronomischen Himmel. Als sich daher die preussische Unterrichtsverwaltung unter W. v. Humboldt zum Teil auf Alexanders Betreiben entschloss, neben der neuzugründenden Berliner Universität auch für die praktische Astronomie in Königsberg eine neue Stätte zu bereiten, gab es keinen Astronomen, der geeigneter gewesen wäre, die Erwartungen der preussischen Regierung zu erfüllen, wie Bessel. Nach kurzen Verhandlungen nahm Bessel an und siedelte im Frühsommer 1810 nach Königsberg über. Damit stand er endlich an der der Grösse und Art seines Strebens angemessenen Stelle, und 36 Jahre lang hat er die Königsberger Sternwarte zur bedeutendsten der Welt gemacht. Mit der Erbauung der Sternwarte selbst gab es zunächst bei der Bedrängnis des Staates noch Schwierigkeiten, aber nachdem eine Berufung Bessels nach Mannheim den ohnehin vorhandenen Eifer der massgebenden Persönlichkeiten noch mehr angeregt hatte, konnte Bessel Ende 1813 seine nach eigenem Plane erbaute Sternwarte beziehen, und zwar an der Seite seiner jungen Gemahlin, der Tochter des Professors Hagen, welche mit feinem Verständnis sowohl für seine wissenschaftliche Tätigkeit, als für die Bedürfnisse seines weichen Gemütes ihm bis zu seinem Tode eine treue Gefährtin war.

Die reich gesegnete Zeit von Bessels Königsberger Wirken können wir nun in verhältnismässig grösserer Kürze besprechen, einmal, weil rein menschlich das Bild des vollendeten Genius immer weniger reizvoll ist, wie das des werdenden, vor allem aber, weil, dem jetzigen grösseren Wirkungskreise entsprechend, sich auch die späteren Arbeiten Bessels viel natürlicher den grossen Gesichtspunkten entsprechend gruppieren, denen sie ihre Entstehung verdanken.

Der grosse Gedanke, der schon in Lilienthal Bessel zu fesseln begann, war, die Fundamente der Astronomie, wie er es später in seinem klassischen Werke nannte, neuzubegründen. Der Sinn und die hohe Bedeutung dieses Gedankes, sowie die praktisch-astronomischen Vorbedingungen, die er zu seiner Durchführung verlangt, habe ich schon früher anzudeuten versucht; der bestimmte konkrete Fall wird noch einige weitere Worte beanspruchen. Es war ausgesprochenermassen das unverrückbare

Ziel Bessels bei seiner Uebernahme der Königsberger Stellung, die neue Sternwarte dazu tauglich zu machen, durch neue Beobachtungen höchsten Ranges die genannte Aufgabe zu fördern. Die ersten Jahre fehlte dazu zunächst noch die Möglichkeit. Aber auch diese Zeit erzwungener praktischer Untätigkeit nutzte Bessel in fruchtbarster Weise für seinen Zweck aus, indem er die schon erwähnte Reduktion der zwölfjährigen Beobachtungsreihe Bradley's zu Ende führte. Der allgemeine Gedanke dieses Reduktionsmechanismus mag hier skizziert werden: Die Beobachtungen am geteilten Kreis oder Quadranten in Verbindung mit dem Lot liefern Zenithdistanzen. Aus Zenithdistanzen ein und derselben Sterne in beiden Kulminationen folgt die Polhöhe und folgen damit die Deklinationen. Die Deklinationen der Sonne ergeben die Schiefe der Ekliptik und dann auch die Rektaszensionen der Sonne. Weiterhin die Unterschiede der Kulminationszeiten von Sonne und Fixsternen die Rektaszensionen der letzteren. Die zeitlichen Veränderungen der absoluten scheinbaren Koordinaten der Sterne gestatten dann die Aenderungen der Koordinatensysteme, Präzession und Nutation, die scheinbare Ortsveränderung durch die Aberration des Lichtes, deren Konstante zu bestimmen. Damit ist das Fundamentalsystem, wie man sagt, festgelegt, d. h. es können beobachtete scheinbare Oerter auf ein Inertialsystem bezogen werden. Da die Fragen, um die es sich hier handelt, in geometrischer Beziehung teils ohne weiteres klar, teils durch die Theorie gegeben sind, so scheint es zunächst, als ob keineswegs Bessels Genius zur Lösung unserer Aufgabe nötig gewesen wäre; der Erfolg hat das Gegenteil gezeigt. Schon allein die rein geometrischen Reduktionsformeln haben unter Bessels Händen das unübertroffene Mass von Einfachheit und Uebersichtlichkeit gewonnen, das sie für uns heute noch einfach verbindlich macht. Vor allem aber hat Bessel bei dieser Gelegenheit gelehrt, wie durch Hineintragen strenger Kritik der Beobachtungen und der sie verfälschenden Fehler die praktische Astronomie von einer blossen Kunstfertigkeit zu einer Wissenschaft im wahrsten Sinne erhoben werden muss; er hat dadurch die beobachtenden Astronomen zu Grundsätzen erzogen, die uns heute dank dem grossen Lehrmeister selbstverständlich erscheinen, vorher aber so gut wie unbekannt waren. Nur kurze Hindeutungen dürfen wir uns hier gönnen, das Gesagte zu erläutern. Der eine Punkt sei die Form, in der Bessel die stets wechselnde Strahlenbrechung in der Atmosphäre in Rücksicht zog. Diente ihm hierfür auch die Analyse Laplaces als sicherer Anhalt, so ging er doch vor allem in der Berücksichtigung des Einflusses von Luftdruck und Temperatur auch theoretisch beträchtlich über diesen hinaus. Die numerischen Grundlagen, die zunächst aus Bradleys Beobachtungen abgeleitet waren, sind natürlich später, schon durch Bessel selbst, und durch neuere Spezialuntersuchungen verbessert; eine eigentliche Notwendigkeit, seine

theoretischen Grundlagen zu verlassen, hat sich, wenngleich das Problem viel Förderung in theoretischer und praktischer Beziehung erfahren hat, bisher nicht erwiesen. Ein weiteres wichtiges Ergebnis, auf das Bessel bei der Reduktion der Bradley'schen Deklinationen aufmerksam wurde, war, dass man für gewisse von den Unvollkommenheiten der Instrumente herrührende Fehler, welche man bisher als gesetzlos für uneliminierbar gehalten hatte, sehr wohl, wenigstens in der Hauptsache, das Gesetz theoretisch bestimmen, und so die Beobachtungen von ihnen befreien könne; nur als Stichworte seien hier die Kreisteilungsfehler und die Biegung des Instruments genannt. Das Resultat dieser Reduktionen, das aus den Beobachtungen viel mehr herausholte, als sich wohl Bradley selbst hatte träumen lassen, als ursprünglich Olbers und Bessel selbst erwartet hatten, erschien, obgleich schon 1814 im wesentlichen beendet, infolge praktischer Schwierigkeiten erst 1818 unter dem gewiss nicht zu anspruchsvollen Titel „Fundamenta astronomiae etc.“; denn es enthält neben den wichtigen praktischen Ergebnissen, implicite auch noch ein vollständiges Lehrbuch der sphärischen Astronomie in dem Sinne, den Bessel dieser Bezeichnung verliehen hatte.

Mit der Fertigstellung der Königsberger Sternwarte kam nun Bessel selbst in den Besitz von zwar kleinen, aber in seiner Meisterhand brauchbaren Instrumenten für die Bestimmung absoluter Koordinaten, den Cary-schen Kreis und das Dollond'sche Mittagsfernrohr. 1819 erhielt er dann ein viel vollkommeneres Instrument in dem Reichenbach'schen, und endlich November 1841 in dem heute noch im Gebrauch befindlichen Repsold'schen Meridiankreis. Aus dem letzteren hat er beträchtliche Erfolge[1]) nicht mehr herausholen können. Absolute Messungen mit den beiden erstgenannten Instrumenten aber haben Bessel bis in die Mitte der zwanziger Jahre in hervorragendem Masse beschäftigt. Seit 1815 veröffentlichte er jährlich in einem stattlichen Folioband die „Königsberger Beobachtungen“ in extenso; ihre Resultate sind, soweit es sich um die absoluten Messungen handelt, in einer Reihe kleinerer und umfangreicherer Aufsätze über: die Polhöhe von Königsberg, die Deklinationen der Maskelyne'schen Sterne, die Schiefe der Ekliptik, die geraden Aufsteigungen der 36 Maskelyne-schen Fundamentalsterne — zwei verschiedene Abhandlungen für die Ergebnisse der älteren Instrumente einer- und des Reichenbach andererseits — niedergelegt. Als gewissermassen abschliessendes Ergebnis der absoluten Messungen erschien 1825 der „Fundamentalkatalog der 36 Maskelyne'schen Fundamentalsterne“ und 1830 zur bequemen Reduktion der scheinbaren Oerter dieser Sterne auf ein bestimmtes Aequinoctium von 1750—1850 die „Tabulae Regiomontanae reductionum observationum“.

---

[1]) Es mag immerhin eine 1844 veröffentlichte Polhöhenbestimmung erwähnt werden.

Eine Unmenge kleinerer Arbeiten, welche die ersten 15 Jahre der Königsberger Zeit füllen, können kaum summarisch erwähnt werden. Zunächst fielen Bessel im direkten Zusammenhang mit den absoluten Messungen zahlreiche Verbesserungen sphärisch-astronomischer Formeln in die Hände, die der Oekonomie der ja nun einmal unvermeidlichen Reduktionsarbeiten zugute kamen. Zahlreiche Beobachtungen und Bahnbestimmungen von Planeten und Kometen, Beobachtungen von Sternbedeckungen, Mond- und Mondsternkulminationen, Untersuchungen über das Saturnsystem, das Bessel von jeher interessiert hatte, endlich Rezensionen, Arbeiten, welche die Kräfte eines Durchschnittsastronomen schon ganz reichlich in Anspruch nehmen würden, waren ihm neben den anstrengenden absoluten Messungen willkommene Erholungen. Auch theoretische und rein mathematische Untersuchungen fallen in jene Zeit. Von diesen will ich als astronomisch besonders wichtig nur die Auflösung des Kepler'schen Problems durch eine Fourier'sche Reihe nach der mittleren Anomalie erwähnen, bei der als Koeffizienten die nach Bessel genannten Funktionen der Exzentrizität auftreten, die auch sonst allgemeineres mathematisches Interesse gefunden haben, und ferner eine Untersuchung über den Teil der Planetenstörungen, der von dem Nichtzusammenfallen von Sonnen- und Systemschwerpunkt herrührt.

Eine zweite grosse Aufgabe hatte Bessel ebenfalls, gleich nachdem er den Reichenbach'schen Meridiankreis erhalten hatte, in das Programm dieses Instrumentes aufgenommen. Man hatte, besonders seit das Kreismikrometer die Gelegenheit für gute Anschlussmessungen auf sehr einfache instrumentelle Voraussetzungen reduziert hatte, beständig mehr den Mangel gefühlt, für die zahlreichen Kometen und die neuen Planeten genügend genau bestimmte Vergleichssterne zu erhalten; Lalandes „Histoire céleste“ bot weder eine genügende Zahl, noch ausreichend sichere Oerter. Bessel entschloss sich darum, selbst durch zonenweise Durchmusterung die Oerter sämtlicher helleren Sterne im engsten Anschluss an sein Fundamentalsystem zu bestimmen. Zwölf Jahre hindurch hat er die meisten heiteren Nächte dieser Riesenarbeit gewidmet; 75000 Beobachtungen von Sternen zwischen -14^{0} und $+45^{0}$ Deklination sind zusammengetragen. Und ist auch das Ziel nicht erreicht, das sich Bessel ursprünglich gesteckt hatte: alle Sterne bis zur neunten Grösse zu bestimmen; war es bei seinen vielen anderen Arbeiten auch nicht möglich, in der Reduktion mit den Beobachtungen gleichen Schritt zu halten, so hat doch diese grosse Arbeit für die Astronomie reiche Früchte getragen. Die Beobachtungen sind später durch Weisse reduziert, und haben damit unmittelbaren Nutzen gestiftet, vor allem aber haben sie die späteren Generationen angeeifert, Bessels Ziel mit vereinten Kräften wirklich zu erreichen; Argelander's „Bonner Durchmusterung“ und der grosse Katalog der astronomischen Gesellschaft sind

die Etappen in der Erreichung jenes Endzweckes. Schliesslich fallen auch in diese bis 1830 zu rechnende Epoche zahlreiche kleinere Beobachtungsserien, kleine Planeten und Kometen betreffend, Beschäftigung mit der Theorie der Finsternisse und geodätische Arbeiten, die von fachmännischer Seite ihre Würdigung erfahren werden.

Anfang 1830 war nun ein neues ausgezeichnetes Instrument in Bessels Hände gelangt: ein etwa 6-zölliges Fraunhofer'sches Heliometer. Entsprechend seiner Ueberzeugung, dass ein astronomisches Instrument, sei es auch von einem noch so vollkommenen Künstler gefertigt, erst dadurch zu einem guten Messwerkzeuge werde, dass man seine, wenn auch geringen Abweichungen von seinem Ideal bestimme, begann er, natürlich stets Hand in Hand mit praktischen Versuchen, mit der Theorie des Instrumentes. Dieselbe führte zu eingehenden Untersuchungen über die dioptrischen Fehler des Heliometers, über die Bestimmung des Schraubenwertes und seiner Abhängigkeit von der Temperatur, über die Fehler von Mikrometerschrauben und über Differentialrefraktion bei grösseren Distanzen. Auch hier fand Bessel mit der unfehlbaren Treffsicherheit des Genius überall die elegantesten und effektivsten Methoden, so dass seinen Nachfolgern in der Theorie dieses Instrumentes so gut wie nichts zu tun übrig blieb. Von den tatsächlichen Leistungen Bessel'scher Beobachtungskunst mit diesem Instrumente ist die berühmteste und wirklich weitragendste die Bestimmung der Parallaxe des 61. Sternes im Schwan. Noch niemals war es bis dahin gelungen, die Entfernung eines Fixsternes zu bestimmen; dieselben mussten so weit von uns abstehen, dass die perspektivische Verschiebung infolge der Erdbewegung um die Sonne gänzlich in den Beobachtungsfehlern der Meridianinstrumente verloren ging; das gilt übrigens nebenbei bemerkt, wenn man von wenigen der allergrössten Parallaxen absieht, auch für die heutigen verbesserten instrumentellen Hilfsmittel noch in gleicher Weise. Da kam Bessel auf den Gedanken, die Frage wenigstens näherungsweise zu lösen. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass die helleren Sterne, und unter diesen diejenigen, welche die grösste Eigenbewegung zeigen, uns am nächsten, die schwachen, wenig bewegten dagegen weit entfernt sind. Nun besass nach Bessels eigenen Ergebnissen 61 cygni die stärkste Eigenbewegung, etwa 6″ im Jahre; er verglich nun mit dem Heliometer die Winkelentfernung zwischen 61 cygni und benachbarten schwachen Sternen. Betrug, die Parallaxe der schwachen Sterne nahezu = 0 angenommen, die Entfernung des helleren Sternes auch selbst 20 Lichtjahre, so konnte bei der sehr hohen Genauigkeit, die das Heliometer liefert, die „relative“ Parallaxe nicht verborgen bleiben. In der Tat gelang es Bessels Beobachtungskunst, bei dem verdächtigen Sterne eine Parallaxe von etwa $^1/_3$″, entsprechend der Entfernung von ca. 10 Lichtjahren festzustellen. 1838 konnte er sein schönes Resultat, welches zum ersten

Male eine klare Vorstellung von der Grössenordnung der interstellaren Entfernungen gab, der wissenschaftlichen Welt mitteilen; er kam damit Struve und Henderson, welche sich damals ebenfalls mit Parallaxenbestimmung beschäftigten, zuvor. Von anderen Leistungen Bessels mit dem Heliometer seien nur nebenbei, obgleich an sich nicht weniger vollkommen in ihrer Art, erwähnt: die Untersuchungen über die Figur und Grösse des Saturn, sowie praktische und theoretische Arbeiten über die Saturnssatelliten, die Bestimmung der Jupitersmasse aus Umlaufzeit und Entfernung seiner Monde, die Triangulation der Plejaden und die Vergleichung von deren Ergebnis mit den Beobachtungen am Meridiankreise. Besonders die von Bessel bestimmten Massenwerte von Jupiter und Saturn sind als die zuverlässigsten bis in die neueste Zeit in Geltung gewesen.

Um nun endlich die kurze Uebersicht über Bessels Verdienste um die praktische Astronomie zu Ende zu führen, seien abschliessend noch erwähnt, seine Doppelsternmessungen und die Untersuchung der systematischen dabei vorkommenden Fehler, welche er in wissenschaftlicher Ideengemeinschaft mit Wilhelm Struve durchführte. Als schöner Krönung von Bessels so reich gesegneter Lebensarbeit müssen wir endlich der Entdeckung der veränderlichen Eigenbewegung von Sirius und Procyon gedenken, welche zeigte, dass diese Sterne Komponenten je eines Doppelsternsystems sein mussten, deren anderes Glied nur sehr geringe Leuchtkraft haben konnte; bekanntlich sind diese dunklen, aber ziemlich massigen Begleiter der hellleuchtenden Sonnen später wirklich aufgefunden worden.

Auch diese letzte Periode von Bessels wissenschaftlichem Leben ist, abgesehen von kleineren Beobachtungen, Rechnungen, Anregungen durch Briefe und Notizen in wissenschaftlichen Zeitschriften, reich an rein theoretischen Untersuchungen, von denen ich jedoch nur noch der Theorie der Finsternisse Erwähnung tun will. Während man früher immer diese Erscheinungen aus den scheinbaren Oertern und Bewegungen der drei in Frage kommenden Gestirne am Himmel abgeleitet hatte, erkannte Bessels Scharfsinn, dass die Darstellung und Phasenberechnung der Finsternisse sich viel einfacher und klarer gestalte, wenn man den ganzen Vorgang auf ein Koordinantensystem bezieht, dessen Anfang die Spitze des Schattenkegels und dessen eine Axe die Schattenachse oder ihr parallel ist; dann stellen die zeitlich veränderten Koordinaten des Beobachtungsortes am besten und übersichtlichsten die Lage desselben zum Schattenkegel und damit die verschiedenen mit dem Finsternisvorgang im Zusammenhang stehenden Erscheinungen dar.

M. H.! Es ist klar, dass mit dieser Uebersicht über Bessels tatsächliche Leistungen der Gesamtertrag eines so reichen Geisteslebens, das sich neben einer nicht bestimmt angebbaren Zahl von Briefen vorwiegend wissenschaftlichen Inhaltes in 385 besonderen Publikationen ergoss, keineswegs

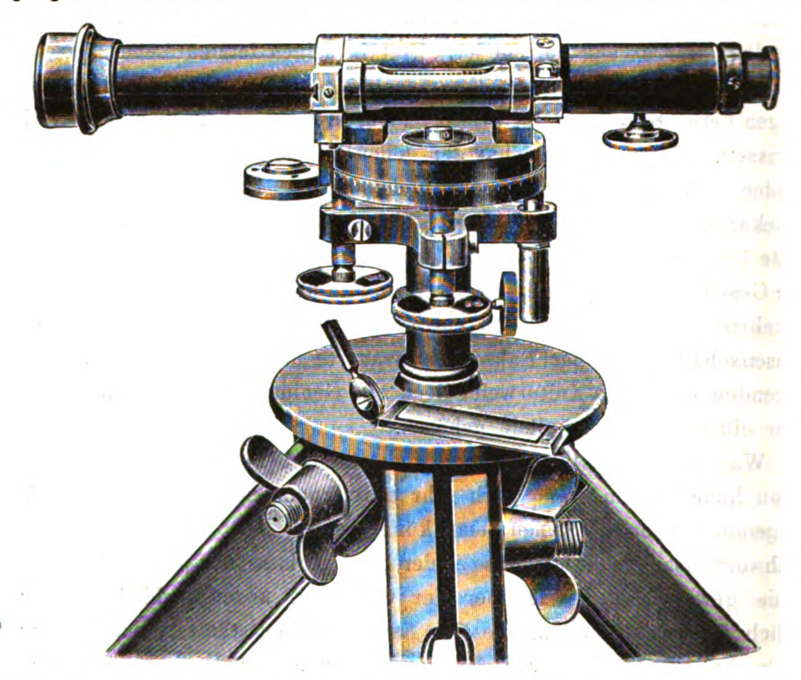
erschöpft ist; indes mag neben der Schwierigkeit des Unternehmens überhaupt auch die Beschränktheit der Zeit zur Entschuldigung dessen dienen.

Von Bessels äusseren Lebensumständen will ich nur noch wenig nachtragen. Im allgemeinen verlief sein Leben glücklich; ein Sohn und drei Töchter entsprossen seiner Ehe; von ziemlich zartem Körper war er doch von zäher Gesundheit, so dass er selbst die grossen Anstrengungen, die er sich im Interesse der Wissenschaft zumutete, ohne Schaden ertrug; seine menschliche Liebenswürdigkeit fesselte alle Menschen, die ihm näher traten, an ihn und entwaffnete jegliche Missgunst, die sich besonders im Anfang seiner Laufbahn wohl gelegentlich gegen ihn erhob; mit den bedeutendsten Geistern seiner Zeit stand er im Gedankenaustausch, mit vielen derselben war er eng befreundet. Erst in seinen letzten Lebensjahren fiel ein trüber Schatten auf sein Familienglück: sein zu den schönsten Hoffnungen berechtigender Sohn Wilhelm wurde ihm 1841 im blühendsten Alter entrissen. Diesen Schmerz hat der gebeugte Vater nicht mehr ganz überwunden. 1844 begann er mehr und mehr zu kränkeln. Verschiedene Badekuren verbesserten zwar sein Befinden vorübergehend, aber bereits Mitte 1845 war es seinen Aerzten klar, dass ein unheilbares inneres Leiden, eine Geschwulst im Unterleib, seine bis dahin unerschöpflichen Lebenskräfte verzehrte. Am 17. März 1846 entriss ihn der Tod seinen Lieben und der Wissenschaft; an seiner Bahre aber trauerte neben diesen nächsten Leidtragenden die ganze Kulturwelt; denn ein Genius wie Bessel kann niemals einer einzelnen Nation allein gehören.

Was Bessel an tatsächlichen Leistungen der Astronomie geschenkt, davon habe ich ein, wenn auch sehr unvollkommenes, Bild Ihnen im Vergangenen entwerfen können; man könnte es in dem allerdings zu engen Stichwort zusammenfassen, dass er der Neubegründer der praktischen Astronomie gewesen ist. Wie aber der Geist des unvergleichlichen Mannes täglich fortwirkt in allen, die der Astronomie ernsthaft anhangen, durch die leichte Eleganz in der Form, durch die unerbittliche Strenge der Kritik in der sachlichen Durchdringung der wissenschaftlichen Probleme, die er uns gelehrt; warum endlich für jeden von uns das Ziel des Strebens ist, ein Astronom in Besselschem Sinne zu werdeu, das zu empfinden wird mehr oder weniger stets Sache des Gefühls bleiben und lässt sich hier nicht vollkommen verständlich machen. Jedenfalls kommt auch der Astronom bei der täglichen, oft mechanischen Anwendung von Früchten Bessel'schen Geistes nur zu oft dazu, zu vergessen, wem er seine schönen Methoden verdankt, und so mag denn dieser Versuch, Bessel als Astronomen zu würdigen, auch denen, welchen er nichts Neues zu bieten vermochte, wenigstens ein willkommener Anlass sein, feiernd eines der fruchtbarsten Förderer der astronomischen Wissenschaft zu gedenken.

Einfaches Nivellier mit Doppelschliflibelle.

Vertreter des Baufachs, Forstfachs und Landwirte haben mich verschiedentlich gebeten, ihnen ein einfaches, handliches, aber auch dauerhaftes und nicht zu teures Nivellier zu empfehlen, dessen Prüfung und Berichtigung so einfach wie möglich und zuverlässig sein sollte. Ich bedauerte bei solchen Anfragen immer, dass wir noch kein für diese Abnehmer geeignetes Nivellier haben, das mit Doppelschliflibelle ausgerüstet ist, da gerade durch ihre Verwendung die Prüfung und Berichtigung des Instruments äusserst einfach wird und mit solchem Instrument



auch ohne vorherige Prüfung und Berichtigung bei richtig eingeteilter Libelle fehlerfreie Ergebnisse erzielt werden können, wenn man in zwei Lagen des Fernrohrs Ablesungen an der Nivellierlatte nimmt. An grösseren und teuren Instrumenten mit Doppelschliflibellen fehlt es uns ja nicht.

Schon vor einer Reihe von Jahren besprach ich den Wunsch, solches Instrument zu bauen, mit Herrn Mechaniker Wolz in Bonn. Im März 1910 erörterte ich die Angelegenheit noch einmal mit Herrn Wolz und veranlasste ihn, nach unsern Besprechungen ein Nivellier für das geodätische Institut der hiesigen landwirtschaftlichen Akademie anzufertigen.

Dieses nunmehr fertiggestellte und geprüfte Nivellier will ich an der Hand der beigefügten Abbildung hier kurz beschreiben.

In seiner Bauart schliesst sich das Instrument an ein ähnliches kleines

Nivellier mit fester einfacher Libelle an, das Herr Wolz schon 1901 für das hiesige Institut geliefert hat und das sich in den 9 Jahren, wo es viel gebraucht worden ist, recht gut bewährt hat. Das dauerhaft gearbeitete Stativ trägt auf seinem Kopf, der ganz aus einem Stück Eisen hergestellt ist, einen zylindrischen Zapfen, auf den das Instrument mit einer Hülse aufgesteckt wird. Eine Pressschraube, die in eine Auskehlung des Zapfens ragt, hält das Instrument fest. Der eigentliche Unterbau des Instruments ist als Stellteller nach Stampfer hergestellt und trägt 2 Stellschrauben mit entgegenwirkenden Schraubenfedern. Mit der obersten Scheibe des Stelltellers ist eine Hülse fest verbunden, durch die das Fernrohr hindurchgesteckt ist. Das Fernrohr wird auf beiden Seiten durch zwei Ringe, die gleichzeitig die Doppelschlifflibelle tragen, in der Hülse gehalten. Vorn ist an der obern Scheibe des Tellers ein Winkelstück angeschraubt, das auf der wagrechten Fläche eine kleine Dosenlibelle nach Mollenkopf, die ganz aus einem Glaskörper besteht und deren Füllflüssigkeit daher nicht verdunsten kann, und nach oben zwei Ansätze trägt, auf deren einem der vordere Ringansatz ruht, wenn bei einspielender Dosenlibelle der Horizontalfaden im Fernrohr horizontal liegt. Auf der der Libelle entgegengesetzten Seite des Fernrohrs ist in der Höhe der Absehlinie eine Dioptereinrichtung in einfacher Weise dadurch hergestellt, dass in einem Lappen des Sattels für die Okulartriebschraube eine Rinne eingeschnitten und vorn am Objektivkopf eine stumpfe Spitze durch Ausfeilung hergestellt ist. Fast alle Schrauben, insbesondere die, die der Mechaniker zur Berichtigung gebraucht, sind versenkt bis auf die einzige Berichtigungsschraube an der Libelle nach der Okularseite hin. Ein kleiner Libellenspiegel, dessen Glas schwalbenschwanzförmig in Leichtmetall gefasst ist, kann mit ebenfalls schwalbenschwanzförmigem Ansatz an den vorderen Ringansatz gesteckt und vermittelst eines Doppelkugelgelenks in bequeme Lage zu Beobachter und Libelle gebracht werden. Um auch mit dem Instrument untergeordnete Winkelmessungen im Horizont, wie z. B. bei der Festlegung von Querschnitten gegen eine Achse u. s. w., ausführen zu können, ist die untere Scheibe des Stelltellers mit einer Teilung in $^1/_2$ Grad versehen, und die obere trägt einen einfachen Strich als Zeiger Schätzung liefert die Winkel auf einige Minuten.

Das Instrument ist aus Messing-, Rotguss- und Stahlteilen möglichst gedrungen hergestellt, und es sind soweit als möglich Verschraubungen vermieden. Aeusserlich ist es mit einem grauen, ziemlich glatten, aber doch nicht blendenden, dauerhaften Lack überzogen. Das Fernrohr hat eine Objektivöffnung von etwa 25 mm Durchmesser, 25 cm Objektivbrennweite und 23 fache Vergrösserung und gibt recht helle und scharfe Bilder. Die Doppelschlifflibelle hat 20″ Angabe auf die Pariser Linie. Das Stativ wiegt rund 4,2 kg, das Instrument allein 1,8 kg und der Verpackkasten,

der 30 × 11 × 15 cm aussen gross ist und in den das Instrument gebrauchsfertig hineingesetzt wird, 1,8 kg. Für den praktischen Gebrauch empfehle ich den Kasten mit einer abziehbaren Hülle aus Segeltuch und einem abnehmbaren Umhängeriemen zu versehen.

Nach angestellten Versuchen lässt sich der Höhenunterschied zweier 100 m weit entfernter Punkte im Freien bei mittlerer Wetterlage aus einem Stande und durch je einmalige Ablesung an den Latten mit einem mittleren Fehler von ± 2 mm bestimmen, was nach dem Wurzelgesetz ± 6,3 mm auf das km geben würde, also einen Betrag, den man mit den sonst üblichen Nivellieren des Landmessers auch erhält.

Herr Wolz liefert das Instrument für folgende Preise:

Nivellier mit Stativ und poliertem Kasten ohne Kreisteilung und Spiegel	145 Mk.
mehr für Kreisteilung	10 „
mehr für Libellenspiegel	12 „.

Bonn, November 1910. *C. Müller.*

Bücherschau.

E. Pascal. Repertorium der höheren Mathematik. 2. Aufl. 1. Bd.: Analysis. Erste Hälfte. Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 10 Mk. — 2. Bd.: Geometrie. Erste Hälfte. Leipzig u. Berlin 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 10 Mk.

In den Jahren 1900 und 1902 erschien in erster Auflage die deutsche Ausgabe des Pascalschen Repertoriums in zwei Bänden, die die Analysis und die Geometrie umfassten. In dem Vorwort der italienischen Originalausgabe gab der Verfasser das von ihm bei der Bearbeitung des Werkes verfolgte Ziel in folgenden Worten an:

„Das Buch hat den Zweck, auf einem möglichst kleinen Raum die wichtigsten Theorien der neueren Mathematik zu vereinigen, von jeder Theorie nur soviel zu bringen, als nötig ist, damit der Leser sich in ihr orientieren könne, und auf die Bücher zu verweisen, in welchen er Ausführlicheres finden kann.“

Dieser Aufgabe ist das Werk in vollstem Masse gerecht geworden und zwar nicht nur für den Mathematiker, sondern auch für jeden, der auf irgend einem Gebiet der angewandten Mathematik wissenschaftlich tätig ist.

Die zweite Auflage, von der zwei Halbbände vorliegen, hat nun mit dem früheren Werk kaum mehr als den Titel gemeinsam. Unter Mitwirkung zahlreicher Mathematiker ist von P. Epstein und H. E. Timer-

ding ein neues Werk entstanden, das, über das frühere Ziel hinausgehend, einen systematischen Ueberblick über das Gesamtgebiet der Mathematik bieten soll. Das Werk gliedert sich auch jetzt in zwei Hauptteile: Analysis und Geometrie; die erste Hälfte von Band I behandelt vorwiegend die Gebiete der Algebra, sowie die Differential-, Integral- und Differenzenrechnung, während die erste Hälfte des Bandes II die Grundlagen der verschiedenen geometrischen Methoden und die ebene Geometrie enthält.

Ein Vergleich mit der früheren Ausgabe zeigt, dass die neue Bearbeitung inhaltlich weit über die frühere hinausgeht; die Verfasser haben es sich zur Aufgabe gemacht, in jedem Abschnitt bis an die Grenzen der mathematischen Forschung vorzudringen. Aber auch die Art der Behandlung ist eine wesentlich andere geworden. Während früher nur Definitionen, Formeln, Lehrsätze und Literaturnachweise zu finden waren, bietet das neue Werk eine zusammenhängende fliessende Darstellung, die zwar sehr zusammengedrängt ist, aber doch mitunter geradezu den Charakter eines Lehrbuchs erreicht.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Werk durch die neue Gestaltung erheblich an Wert gewonnen hat und, sei es als Ratgeber und Wegweiser beim Studium, oder als Führer durch die mathematische Literatur, Anerkennung und Aufnahme finden wird. *Eggert.*

New Zealand, *Department of Lands.* Report on the Survey Operations for the year 1909—10 by John Strauchon, Surveyor-General. Wellington 1910.

In diesem Bericht über die Fortschritte der Landesvermessung in Neu-Seeland ist die Beschreibung der Basismessung im Wairarapa-Distrikt, für die das Jäderinsche Verfahren angewendet wurde, von Interesse. Die Messung erfolgte mit Invarbändern von rund 100 m Länge, 3,2 mm Breite und 0,5 mm Dicke; ein anderes Band von 6,4 mm Breite erwies sich bei Wind als unbrauchbar. Die beiden Enden wurden an verankerten Stäben unter Einschaltung eines Spannungsmessers befestigt, während im übrigen das Band durch einfache Stative in 10 m Abstand unterstützt wurde. Zur Ablesung diente an einem Ende ein Stativ üblicher Form, am andern Ende ein Theodolit mit Höhenkreis, an dessen Kippachse eine Skale befestigt war. Mit dem Theodolit wurde zugleich die Neigung des Bandes gemessen. Von der Genauigkeit geben die folgenden Zahlen ein Bild: Bei der vierfachen Messung zweier Strecken von rund 1450 m und 2300 m Länge zeigten sich als Abweichungen vom arithmetischen Mittel:

1450 m	2300 m
— 2,4 mm	— 5,1 mm
— 1,7 „	— 4,1 „
— 0,1 „	+ 5,7 „
+ 4,2 „	+ 3,5 „

Für die einmalige Messung von 1000 m ergibt sich somit ein mittlerer Fehler von rund ± 2 mm. *Eg.*

Die Ausbildung der Studierenden des Bau-Ingenieurwesens an den Technischen Hochschulen in Geodäsie

wünscht Herr Wolff, ständiger Assistent an der Technischen Hochschule in Berlin, in seinem Aufsatz in Heft 10 der Verbandszeitschrift Preussischer Landmesservereine d. J. 1910 auf Grund seiner mehrjährigen praktischen Tätigkeit als Landmesser bei Strombauverwaltungen und Eisenbahnbehörden dahin erweitert und vertieft zu sehen, dass sie als Diplom-Ingenieure bezw. als Regierungs-Bauführer oder Baumeister in verständiger Behandlung und Anwendung des Nivellierinstruments und des Theodolit selbständig grössere Nivellements und Geländeaufnahmen ausführen und mit dem Kataster und Grundbuch Bescheid wissen, zumal sie später als leitende Baubeamte diese Gebiete bei Projektbearbeitungen beherrschen müssen.

Die Vorschläge zielen also darauf ab, die Bauingenieure aus ihrer Abhängigkeit von den Landmessern zu befreien, wenn nicht die Tätigkeit der letzteren auf das äusserste Mass zu beschränken.

Wenn auch das Ziel in der Voraussetzung, dass die Staatskasse Ersparnisse verzeichnen könnte, auf den ersten Blick erstrebenswert erscheinen mag, so stehen ihm bei näherer Betrachtung doch sehr gewichtige Bedenken entgegen.

Nach dem neuesten Lehrplan der Technischen Hochschule zu Berlin ist den Studierenden des Bau-Ingenieurwesens nur im I. und II. Jahreskurse Gelegenheit gegeben, Vorlesungen in der niederen und höheren Geodäsie zu hören und an praktischen Uebungen im Feldmessen teilzunehmen.

	Winter-Halbjahr	Sommer-Halbjahr
	wöchentlich	
I. Jahreskurs.		
Niedere Geodäsie	2 × 2 Stunden	2 × 2 Stunden
Geodätisches Praktikum I	2 „ (12—2; ev. Zeit n. Verabr.)	—
Praktische Uebungen im Feldmessen .	—	4 „ (Sonnabend 4—8
II. Jahreskurs.		
Geodätisches Praktikum II	—	2 Stunden
Höhere Geodäsie	2 Stunden	2 „

In welchem Umfange die Prüflinge ihre geodätischen Kenntnisse im Vorexamen nachzuweisen haben, ist mir nicht bekannt, aber ich stimme dem Herrn Verfasser aus eigenen Beobachtungen während zweier Jahrzehnte bei, dass die höheren Baubeamten mit seltenen Ausnahmen von der Vermessungskunde gar wenig in die Praxis herübergerettet haben. Wie könnte es auch anders sein? Ein Blick in den vierjährigen Lehrplan genügt, um sich von dem ausserordentlichen Umfang der zu bewältigenden Materien und von der Vielseitigkeit der an den Kandidaten gestellten Anforderungen zu überzeugen. Es ist auch klar, dass infolge der „Ueberlastung der Studierenden mit anderen für sie wichtigeren Fächern" die im vorbereitenden Abschnitt gewonnenen mässigen geometrischen Kenntnisse bis zur praktischen Verwertung längst vergessen sind. Das hat schon mancher Baurat freimütig zugegeben. Herr Wolff schreibt: „Fast immer befindet sich der Bauführer allein auf der Wasserbauinspektion, wenn ihm der Auftrag gegeben wird, Nivellements und Vermessungen auszuführen. Beherrscht er das Gebiet nicht, dann muss er sich an den anwesenden Bautechniker wenden, der gewöhnlich solche Arbeiten schon ausgeführt hat; damit untergräbt er aber das Ansehen seines Standes."

Die Notwendigkeit, dass der Regierungsbauführer Rat vom Bautechniker holt, kann ich nicht einsehen. Weshalb wendet er sich nicht vertrauensvoll an seinen unmittelbaren Vorgesetzten, den mit seiner praktischen Ausbildung betrauten Ortsbaubeamten? —

Immerhin herrscht an zuständiger Stelle die hohe Meinung, dass jeder höhere Baubeamte bei der Wasserbauverwaltung zur Leitung des Vermessungswesens eo ipso befähigt ist. Z. B. schreibt die Allgemeine Verfügung Nr. 16 [1]) vom 22. März 1906, welche das Verfahren bei Vermessung und Kartierung der Wasserstrassen betrifft, unter „I. 1. Allgemeines" folgendes vor: „Tritt das Bedürfnis zur Ausführung grösserer Neu- oder Ergänzungsvermessungen ein, so hat der Ortsbaubeamte einen Kostenanschlag nebst Erläuterungen und Arbeitsplan der Provinzialbehörde einzureichen, . . ."

In welch untergeordnetem Verhältnis zum höheren Baubeamten der Landmesser bei der Wasserbauverwaltung überhaupt steht und wie sehr er in der Entfaltung seines Wissens und Könnens durch seine Ausschaltung beim Grunderwerb und bei Beratung grundlegender Fragen, die in das vermessungstechnische Gebiet gehören oder hineinreichen, gehemmt wird, ist in einem Aufsatz: „Die dienstliche Stellung der Landmesser bei der Wasserbauverwaltung, wie sie ist, und wie sie sein müsste" in Heft 8 des Jahrganges 1910 dieser Zeitschrift dargelegt worden.

---

[1]) Die Vermessungsanweisung verrät deutlich, dass sie jedenfalls von keinem erfahrenen Fachmann entworfen ist.

So steht die Sache bei den gegenwärtig geltenden Bestimmungen über die Ausbildung der Baubeflissenen in Geodäsie.

In der Erkenntnis nun, dass die Studierenden des Ingenieur-Baufaches von anderen für sie wichtigeren Fächern tatsächlich überlastet seien, möchte Herr Wolff den Unterricht zwecks Durchführung einer gründlicheren Ausbildung in Geodäsie vorwiegend in Privatvorlesungen verlegt wissen. Er fasst seine Vorschläge am Schluss seines Aufsatzes dahin zusammen: „Vor dem Vorexamen Erziehung des Studierenden zu selbständigen Arbeiten im Nivellieren und Feldmessen und in der Geländekenntnis. Dies kann nur erreicht werden durch Teilung in kleine Gruppen bei den Uebungen. Nach dem Vorexamen weitere spezielle Ausbildung mit Rücksicht auf die bei den einzelnen Berufsarten in der Praxis vorkommenden Anforderungen. Daneben soll dem Studierenden Gelegenheit geboten werden, sich einen Einblick zu verschaffen in die höhere Geodäsie und Ausgleichung. Auf diesem Wege kann der allgemeinen Ausbildung und der Praxis Rechnung getragen werden: Vor dem Vorexamen soll in den jüngeren Studierenden der wissenschaftliche Ehrgeiz geweckt und die Grundlage zu weiteren Studien gegeben werden; nach dem Vorexamen sollen sie in freien Studien sich in die Gebiete vertiefen, die ihnen für ihr späteres Leben als die für ihre Neigung und Anlage besten erscheinen. Nur so kann der Gründlichkeit des Studiums und zugleich seiner Freiheit gedient werden.“

Auf diese lediglich idealen Anschauungen entsprungenen Ausführungen könnte man viel erwidern. Ich frage aber nur: Woher sollen die Akademiker die Zeit zu diesen Privatvorlesungen — gar noch in der höheren Geodäsie und Ausgleichungsrechnung — und zu den praktischen Uebungen hernehmen, ohne ihre eigentlichen Berufsstudien arg zu vernachlässigen? Glaubt Herr W., dass bei Verwirklichung seiner Pläne die Bauingenieure dann den Anforderungen der Praxis genügen bezw. die Aufgaben, welche jetzt zum grössten Teil den Landmessern obliegen, mit Kostenersparnis, welche heute mehr als je erstrebt wird, und mit grösserer Sachkunde bewältigen werden, als es gegenwärtig der Fall ist? Es braucht wohl nicht ausführlich darauf hingewiesen zu werden, dass die Landmesser trotz ihrer ein- bis zweijährigen Elevenzeit und ihres angestrengten, fast ausschliesslich mit der geodätischen Wissenschaft ausgefüllten, mindestens zweijährigen akademischen Studiums erst durch tägliche Beschäftigung in ihrem Beruf allmählich tüchtige Praktiker — „Uebung macht den Meister“ ist ein in der Vermessungskunde ganz besonders berechtigtes Sprichwort — werden. Mit welchem Recht sollte man dies von den im Sinne des W.'schen Planes vorgebildeten Bauingenieuren, welche die Geodäsie theoretisch wie praktisch auch künftig nur ganz nebensächlich und gelegentlich werden betreiben können, erwarten? Halbbildung ist bekanntlich gefährlicher als Unbildung. Die Folge ist grenzenlose Verwirrung. —

Vor etwa 50 Jahren wurden die beiden Berufsarten Vermessungsfach und Baufach, welche bis dahin in dem „Bauinspektor und Kondukteur“ verkörpert waren, getrennt, — doch nur deshalb, weil damals schon die Vertreter der Baukunde bei den grossen technischen Fortschritten beide Gebiete nicht mehr zu beherrschen vermochten. Man beschränkte sich fortan darauf, die Studierenden der Baukunde soweit auszubilden, dass sie auf der Baustelle mit dem Winkelkopf, der Messlatte und einem kleinen Nivellierinstrument zu hantieren verstanden. Alle grösseren geometrischen Arbeiten wurden den Feldmessern überlassen.

Diese Abgrenzung wäre, abgesehen von den erwähnten technischen Gründen, heute um so mehr am Platze, als das Arbeitsfeld der höheren Baubeamten in Anbetracht der ausserordentlichen, geradezu staunenswerten Errungenschaften des Ingenieurfaches sich von Tag zu Tag schwieriger gestaltet und ungeteilte Vollkräfte erfordert.

Es muss hier noch gefragt werden, wie es zu erklären ist, dass trotz der wohl täglich sich erweisenden Notwendigkeit für die Selbständigmachung des Vermessungswesens bei der Allgemeinen Bauverwaltung noch heute die höheren Baubeamten Leiter der Vermessungsgeschäfte sind und auch die Vormundschaft über die persönlichen Angelegenheiten der Landmesser führen. M. E. handelt es sich hier hauptsächlich um eine Machtfrage. Die höheren Baubeamten wollen nicht die ihnen einmal eingeräumten Befugnisse abgeben, so sicher es auch ist, dass sie nichts von ihrem Ansehen und der ihnen schuldigen Ehrerbietung einbüssen würden. Das Recht steht auf Seite der Landmesser. Sie handeln nicht nur in Wahrnehmung berechtigter Interessen, sondern haben auch das Gemeinwohl im Auge, wenn sie das verlangen, was schon in den einfachen Handwerken selbstverständlich ist. Was würden z. B. die Vertreter irgend einer ehrsamen Handwerkerzunft sagen, wenn Meister einer anderen Zunft berufen wären, ein über ihre Befähigungen und Leistungen — sagen wir hier zur Ernennung zum „Obermeister“ — massgebendes Urteil zu fällen?

Der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten kann des besonderen Dankes der Landmesser der Wasserbauverwaltung sicher sein, wenn er dem Wahlspruch „Jedem das Seine“ im beregten Falle baldigst Geltung verschaffen würde.

Im Dezember 1910. *Kempke*, Kgl. Landmesser.

Auszug aus dem preuss. Staatshaushaltetat für 1911.

Der gesamte Etat zeigt in bezug auf die in demselben nachgewiesenen Vermessungsbeamten gegen den vorjährigen keine irgendwie nennenswerten Aenderungen. Wir begnügen uns daher damit, hier nur mitzuteilen, dass folgende Stellen in demselben nachgewiesen sind:

I. Im Etat der Domänenverwaltung:

1 Landmesser für das ostfriesische Moorwesen mit 2700 bis 4800 Mk. pensionsfähigem Gehalt.

II. Im Etat der Verwaltung der direkten Steuern:

56 Katasterinspektoren mit 4000 bis 6900 Mk. p. G.

818 Kat.-Kontrolleure und Kat.-Sekretäre mit 2700 bis 4800 Mk. p. G.

3 Bezirksgeometer in den Hohenzollernschen Landen mit 2100 bis 4500 Mk. p. G.

429 Katasterzeichner mit 1650 bis 3300 Mk. p. G.

III. Im Etat der Eisenbahnverwaltung:

180 Eisenbahnlandmesser und Eisenbahningenieure mit 2700 bis 4800 Mk. p. G.

IV. Im Etat der Ansiedelungskommission für Westpreussen und Posen:

2 Vermessungsinspektoren mit 4000 bis 6900 Mk. p. G.

40 Vermessungsbeamte mit 2700 bis 4800 Mk. p. G.

60 Zeichner mit 1650 bis 3300 Mk. p. G.

V. Im Etat der Bauverwaltung:

40 Regierungslandmesser mit 2700 bis 4800 Mk. p. G.

1 Regierungslandmesser bei der Ruhrschiffahrtverwaltung mit demselben Gehaltssatze.

VI. Im Etat der landwirtschaftlichen Verwaltung:

1 vermessungstechnischer Revisor im Landw. Ministerium mit 3000 bis 6600 Mk. p. G. (Diese Stelle ist neu geschaffen.)

13 Vermessungsinspektoren bei den Generalkommissionen mit 4000 bis 6900 Mk. p. G.

780 Vermessungsbeamte daselbst mit 2700 bis 4800 Mk. p. G.

Von vorgenannten Beamten erhalten an nicht pensionsfähigen Stellenzulagen:

a) 1 Katasterkontrolleur für Wahrnehmung der Katasterinspektionsgeschäfte in den Hohenzollernschen Landen 600 Mk.

b) 1 Vermessungsinspektor der Ansiedelungskommission 600 Mk.

c) Je ein Drittel der Katasterkontrolleure und -Sekretäre sowie der Vermessungsbeamten (Oberlandmesser, Landmesser bezw. Regierungslandmesser) je 300 Mk.

d) Den mit der Aufsichtführung in den Vermessungsbureaus beauftragten Oberlandmessern werden für die Aufsichtführung noch besondere Funktionszulagen gewährt, deren Höhe verschieden ist.

Ausser den vorstehend aufgeführten etatsmässig angestellten Vermessungsbeamten sind in allen Verwaltungen noch eine Anzahl nicht etatsmässig angestellter Landmesser beschäftigt, welche im Staatshaushaltsetat ihrer Zahl nach nicht im einzelnen nachgewiesen werden. Nach der preussischen Besoldungsordnung vom 26. Mai 1909 erhalten sie während des Vorbereitungsdienstes:

im 1. Jahre	. . . .	1800 Mk.
„ 2. „	. . . .	1950 „
„ 3. „	. . . .	2100 „
„ 4. „	. . . .	2250 „
„ 5. „	. . . .	2400 „
„ 6. „	. . . .	2550 „
vom 7. Jahre ab	. . . . . .	2700 „

bis zur etatsmässigen Anstellung. (Mitgeteilt von *Plähn.*)

Unterstützungskasse für Deutsche Landmesser.

Eingetragener Verein in Breslau.

Mit Beginn dieses Jahres legt der bisherige Vorsitzende Herr Steuerinspektor Fuchs in Breslau sein Amt als Vorsitzender der Kasse aus Gesundheitsrücksichten nieder, welches er seit Begründung der Kasse mit der grössten Hingebung verwaltet hat. Auf Grund der von der Hauptversammlung in Essen im vorigen Jahre vollzogenen Wahl übernimmt der mit unterzeichnete bisherige Kassenführer den Vorsitz. Als Kassenführer wurde Herr Eisenbahnlandmesser **Freymark**-Breslau XVI, Kaiserstrasse 18 — vom 1. 4. 11 ab: Breslau XVI. Piastenstr. 7 neu gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder wurden wiedergewählt.

Durch die Amtsniederlegung unseres bisherigen verehrten Vorsitzenden trat an den neuen Vorstand die Frage heran, in welcher Weise dem Scheidenden der heisse Dank des Vereins für sein uneigennütziges Wirken für die Ziele der von ihm gegründeten Kasse dargebracht werden sollte.

Ist doch unter seiner Leitung die Kasse aus kleinen Anfängen zu der segensreich wirkenden Einrichtung herangewachsen, als welche sie heute dasteht. Der Verein zählt gegenwärtig 1350 zahlende Mitglieder, durch deren Beiträge, wie durch die Unterstützungen einer grösseren Anzahl von Landmesservereinen und des Deutschen Geometervereins die Kasse imstande ist, an 9 frühere Kassenmitglieder bezw. an ihre Angehörigen jährlich 1720 Mk. und an 10 Angehörige von Nichtmitgliedern 1380 Mk. laufende Unterstützungen zu zahlen.

Während seiner Amtsführung konnten insgesamt **20800 Mk.** zur Linderung der grössten Not an Angehörige des Landmesserstandes gezahlt und ein Stammkapital von 4700 Mk. angesammelt werden.

Aeussere Ehrungen entsprachen nicht dem schlichten Sinne des verehrten Begründers der Kasse, sie entsprechen auch nicht dem Wesen der Unterstützungskasse. Die zu Unterstützungszwecken eingegangenen Gelder dürfen nicht für Ehrendiplome und dergl. verwendet werden. Der Vorstand hat es daher für seine Pflicht angesehen, von dergleichen Ehrungen abzusehen. Wir sprechen deshalb unserm hochverehrten Vorsitzenden bei seinem Ausscheiden aus dem mit so vieler Hingebung verwalteten Amte

mit dem Danke des Vorstandes und der Kassenmitglieder auch den heissen Dank derer aus, deren Not er gelindert und deren Tränen er getrocknet hat.

Wer aber seinen Dank noch in anderer Weise zum Ausdruck bringen will, die sicher auch die Zustimmung unseres früheren Vorsitzenden findet, der sende eine besondere Spende zur Vermehrung des Stammkapitals und damit zur Stärkung des Rückhaltes der Kasse. Die vielfache Not zwingt den Kassenvorstand zu dem Schritte, die Rücklagen zur Vermehrung des Stammkapitals zu verringern, um den an sie gestellten Anforderungen gerecht werden zu können. Eine einmalige Sammlung zum Zwecke der Stärkung des Stammkapitals ist deshalb von grosser Bedeutung.

Der Vorstand richtet deshalb hierdurch an alle Berufsgenossen die Bitte, neben dem Jahresbeitrage einen einmaligen Beitrag zur Vermehrung des Stammkapitals zum Besten des Vereins und zugleich zur Ehrung unseres früheren Vorsitzenden an den Rechnungsführer Herrn Eisenbahnlandmesser Freymark zu senden, welcher s. Z. über diese Beiträge besonders Abrechnung aufstellen wird. —

Zum Schlusse bitten wir noch, alle Geldsendungen, welche sich auf das Jahr 1911 beziehen, an den neuen Rechnungsführer[1]), die Restzahlungen aus den früheren Jahren aber recht bald an den bisherigen Kassenführer — Breslau II, Gottschallstr. 30 — senden zu wollen.

Breslau, den 6. Januar 1911.

Der Vorstand:

Saltzwedel	*Seyfert*
Kgl. Eisenbahnlandmesser	Kgl. Oberlandmesser
Vorsitzender.	Schriftführer.

Aus den Zweigvereinen.

Verein Mecklenburgischer Vermessungs- und Kultur-Ingenieure.

Bericht über die 17. Hauptversammlung zu Schwerin i/M. am 5. Februar 1911 im Hotel de Paris.

Anwesend: 21 Mitglieder.

Der erste Vorsitzende, Distriktsingenieur Mumm-Schwerin, eröffnete um 1 Uhr die Versammlung und führte nach Begrüssung ungefähr folgendes aus:

„Meine Herren! Unser Verein ist gegründet, um das Vermessungs- und Kulturingenieurwesen in Mecklenburg durch Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse und praktischer Erfahrungen zu fördern, sowie um die

[1]) Herr Eisenbahnlandmesser Freymark ist bereit, wie bisher auch Beiträge für andere Landmesservereine entgegenzunehmen und abzuführen bezw. zu verrechnen.

Berufs- und Standesinteressen der Mitglieder zu vertreten. Dieser Zweck soll in erster Linie durch unsere Versammlungen erreicht werden und es ist daher der mehr oder minder zahlreiche Besuch der letzteren als ein Gradmesser für das Interesse an den Vereinsbestrebungen anzusehen. In dieser Beziehung habe ich nun die Genugtuung feststellen zu können, dass etwa $^2/_3$ aller Mitglieder heute anwesend sind. Wenn auf unserer diesmaligen Tagesordnung fachwissenschaftliche Vorträge nicht anstehen, so dürfte dies also wohl weniger auf mangelndes Interesse an dem Zweck des Vereins als auf die schwere Berufsarbeit der meisten Kollegen zurück zuführen sein, wodurch eine Beschäftigung mit Fragen und Aufgaben allgemeinerer Art zurückgedrängt wird.

Immerhin bleibt uns in gegenseitiger Aussprache noch genügend Raum und Stoff für die Förderung unserer beruflichen Interessen. Damit aber der vornehmste Zweck unseres Vereins nicht Einbusse erleidet, möchte ich doch die Herren Kollegen bitten, wenn irgend möglich künftig mehr als bisher Beiträge aus Wissenschaft und Praxis für unsere Versammlungen zu liefern; denn nur so kann der Verein seiner Aufgabe voll genügen."

Redner berührt sodann die Sommer-Hauptversammlung und die 27. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins und fährt dann fort:

„Wenngleich auch wir Mecklenburger neben den Bayern und Sachsen manches von dem, was die Mehrzahl unserer Berufsgenossen im übrigen Deutschland noch erstrebt, bereits besitzen, so bleibt doch auch für uns noch genug zu tun übrig, und ohne Zweifel wird die Erreichung unserer Ziele durch die noch lange nicht abgeschlossene Vorbildungsfrage in den meisten deutschen Staaten ungünstig beeinflusst. Wir haben deshalb alle Ursache, jeden Fortschritt der Gesamtheit mit Genugtuung zu begrüssen und uns mit allen deutschen Kollegen solidarisch zu erklären in der Hoffnung, dass auch im geodätischen Beruf dermaleinst die deutsche Einheit verkörpert werden möge.

Im übrigen ist über die Vereinstätigkeit zu berichten, dass im Laufe des Winters bisher zwei kleine Versammlungen der Schweriner Kollegen stattgefunden haben.

Auf der ersten legte Referent ein Stadtvermessungswerk vor, welches von ihm als Privatingenieur in den achtziger Jahren vor. Jahrhund. ausgeführt wurde. Gegenstand der Vermessung war ein etwa 850 ha grosser Teil der Stadtfeldmark Goldberg, welcher nach zeitgemässen Grundsätzen bearbeitet wurde, und zwar ist dies m. W. die erste städtische Vermessung dieser Art in Mecklenburg. Es erfolgten: Vermarkung des trigonometrischen Netzes durch Granitsteine, Anschluss desselben an die Landesvermessung, Grenzfeststellungen und Anerkennungsverhandlungen, durchweg Vermarkung der Grenzen, mindestens jedoch der sog. Steinlinien, Doppelmessung aller Grundstücksbreiten, Kartierung in 1 : 1000 und Berechnung soweit möglich

nach Feldmass. Leider war der finanzielle Erfolg dieser Arbeit infolge zu niedrigen Akkordsatzes für mich ein negativer; dafür habe ich aber die Genugtuung, dass das Werk allen Anforderungen bis heute voll entsprochen hat und auch in Zukunft genügen wird. Die Stadt Goldberg hat inzwischen auch den Rest ihres Besitztums nach denselben Grundsätzen vermessen lassen.

Auf dieser Versammlung gelangte auch die Technikerfrage zur Erörterung. Man war der Ansicht, dass künftig gut ausgebildete Vermessungstechniker mehr als bisher, nicht allein bei den häuslichen Arbeiten, sondern auch im Felde herangezogen werden müssten, um den Vermessungsingenieur mit Hochschulbildung von nebensächlichen und mehr mechanischen Arbeiten zu entlasten. Letzterem wird jedoch stets die volle Verantwortung für die Zweckmässigkeit der mathematischen Konstruktion, für die Vermarkung der Grundstücke, sowie für die Richtigkeit der Grenzfeststellungen und Eigentumsmessungen überlassen bleiben müssen. Eine solche Arbeitsteilung entspricht den jetzt überall in den Verwaltungen sich bahnbrechenden Grundsätzen. Auf diese Weise wird auch ein Ausgleich geschaffen hinsichtlich der Vermessungskosten, welche sonst infolge der durch die Bedeutung des Grundbuches zeitgemäss erhöhten Ansprüche an die Einrichtung und Ausführung der künftigen Vermessungswerke unverhältnismässig hohe werden müssten. —

Auf der zweiten kleinen Versammlung wurde die Entscheidung des Reichsgerichts vom 12. Februar 1910, betr. den öffentlichen Glauben des Grundbuchs mit Rücksicht auf die Katasterangaben, zur Besprechung verstellt. Es ist diese Angelegenheit in den Zeitschriften auswärtiger Vereine wiederholt und gründlich behandelt worden, so dass ein näheres Eingehen auf dieselbe an dieser Stelle erübrigt. Nur darauf mag noch hingewiesen werden, dass den Katasterangaben nach jener Entscheidung, entgegen der bisherigen Annahme, eine erhöhte rechtliche Bedeutung in Betreff des Nachweises einer bestimmten Grundfläche (nicht etwa des Flächeninhalts) durch die Grundbucheintragung zukommt, insbesondere sofern Verkäufer und Erwerber eines Grundstücks bezüglich der grundbuchlichen, auf das Kataster sich stützenden Eintragung, gutgläubig waren. Eine scharf erkennbare Grenze zwischen denjenigen aus dem Kataster entnommenen Grundbucheintragungen, welche öffentlichen Glauben beanspruchen können und solchen, bei denen dies nicht der Fall ist, wird allerdings auch durch die angezogene Reichsgerichtsentscheidung nicht festgelegt, und bei dem heutigen Stand unserer älteren Vermessungswerke kann dies auch noch nicht geschehen.

Immerhin ergibt sich hieraus eine nicht zu unterschätzende rechtliche Wirkung des Katasters für den Grundstücksverkehr im allgemeinen und für den Nachweis der Eigentumsgrenzen im besonderen; in letzterer Hin-

sicht allerdings nur dann, wenn eine rechtsgültige Anerkennung der Grenzen bei der Aufnahme der Vermessungswerke veranlasst wurde.

Da das Kataster solchen Anforderungen auch bei uns im allgemeinen noch nicht entspricht, so liegt hierin für uns ein weiterer Ansporn, die Vervollkommnung der Vermessungswerke stetig im Auge zu behalten, damit das Kataster künftig als rechtliches Dokument denjenigen öffentlichen Glauben verdient, welchen ihm das allgemeine Volksempfinden bei uns in streitigen Fällen schon jetzt beilegen möchte." —

Hiermit schloss der erste Vorsitzende seine Ausführungen.

In dem durch die Tageszeitungen veröffentlichten Bericht über unsere Versammlung erachtete der Vorstand eine kurze Darlegung der erwähnten Reichsgerichtsentscheidung für zweckmässig, unter Hinweis auf die möglichen Folgen für den Grundstücksverkehr und auf den Wert einer rechtzeitigen Einsichtnahme des Katasters in irgendwie zweifelhaften Fällen. Es erscheint wünschenswert, dass diese Materie gelegentlich einmal in der Oeffentlichkeit zur Sprache gebracht wird. Denn wenn schon diese Verhältnisse juristisch nicht ganz einfach und klar liegen, so herrscht darüber in Laienkreisen meistens völlige Unkenntnis. —

Sodann wurde dem Kassier, Herrn Stüdemann, das Wort zur Rechnungsablage erteilt. Die Einnahmen des Vereins betrugen im laufenden Geschäftsjahr einschliesslich des Bestandes von 1909: 371,95 Mk., die Ausgaben 119,11 Mk., so dass ein Vermögen von 252,84 Mk. z. Zt. vorhanden ist.

Dem Kassier wurde nach diesen Mitteilungen der Dank des Vereins ausgesprochen und ihm Entlastung erteilt. Da der Kassenbestand ein verhältnismässig guter zu nennen ist, so wurde aus der Versammlung heraus der Vorschlag gemacht, einige Bücher für die Vereinsbibliothek anzuschaffen, u. a. auch das neue Werk: „Spöttle, Landwirtschaftlicher Wasserbau". Nach einer kurzen Debatte wurde von der Versammlung beschlossen, neue Bücher nach Auswahl des Vorstandes bis zum Betrage von 50 Mk., sowie einen neuen Bücherschrank für die Bibliothek anzuschaffen. —

Darauf kam man zum nächsten Punkt der Tagesordnung, betr. die Schaffung einer neuen Feldmesserordnung. Bereits im vorigen Winter war eine Kommission, bestehend aus den Kollegen Peltz, Mumm, Hermes und Piper gewählt, welche möglichst in dieser Angelegenheit weiter arbeiten sollte. Inzwischen hat nun Herr Kollege Peltz seinen Austritt aus der Kommission erklärt, und auch die übrigen Mitglieder haben in dieser Sache nichts tun können, weil die Vorbedingung, d. h. der Erlass einer Novelle zur Reichsgewerbeordnung, wonach den Feldmessern eine andere Stellung gegeben werden soll, nicht erfüllt ist. Es scheint auch so, als ob die Erfüllung dieses dringenden Wunsches noch auf sich warten lassen

wird. Ueber den Stand der Sache gibt der Bericht über die letzte Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins Aufschluss. Danach hat der Reichstag in seiner Plenarsitzung vom 12. Januar 1909 beschlossen, die Bittschrift des D. G.-V., sowie die gleichartige Petition der Vereinigung selbständiger, in Preussen vereideter Landmesser dem Herrn Reichskanzler zur Berücksichtigung zu überweisen. Dieser Reichstagsbeschluss bildet jedoch nur die Grundlage für die seit Jahrzehnten von den deutschen Landmessern verlangte Gesetzesänderung. Die Initiative muss der Reichskanzler bezw. der Bundesrat ergreifen. Auf eine am 27. Januar 1910 an den Herrn Reichskanzler gerichtete besondere Eingabe ist kein Bescheid ergangen, jedoch ist es als eine Antwort anzusehen, dass der Staatssekretär des Innern in der Sitzung des Reichstags vom 1. März 1910 auf eine bezügliche Anfrage des verstorbenen Abgeordneten Detto mitteilte, dass die Angelegenheit Gegenstand von Erörterungen zwischen Preussen und den verbündeten Regierungen sei. Diese Antwort lässt keinen Zweifel darüber, dass wir uns vielleicht noch jahrelang gedulden müssen. Auch wir haben uns in dieser Sache bemüht und bald nach der Ueberweisung an den Herrn Reichskanzler unser Ministerium des Innern gebeten, unsere gerechte Sache durch den Mecklenburgischen Bundesratsbevollmächtigten nach Möglichkeit vertreten zu lassen.

Es steht nun zur Frage, ob wir trotzdem schon heute in der Sache vorgehen und unsere Wünsche etwa unter Anschluss des Entwurfes einer neuen Feldmesserordnung dem Ministerium des Innern unterbreiten sollen. In dieser Eingabe könnten die rein technischen Vorschriften ausgeschaltet werden, da diese voraussichtlich binnen kurzem in der Domanialverwaltung eine Neuregelung erfahren, so dass in der vom Ministerium des Innern etwa zu erlassenden Ordnung nur auf die in der Domanialverwaltung gültigen Grundsätze bezüglich der technischen Fragen verwiesen zu werden brauchte.

Nach längerer Debatte wurde beschlossen, dem Ministerium des Innern einen noch auszuarbeitenden Entwurf vorzulegen, welcher sich also im wesentlichen auf folgende Punkte zu beschränken hätte:

1. Rechte und Pflichten der öffentlich bestellten Vermessungsingenieure;
2. Grundsätze, betreffend die Ausführung der Arbeiten unter Bezugnahme auf die in der Domanialverwaltung erlassene Anweisung;
3. Gebührenordnung.

Als Mitglieder der Kommission, welche den Entwurf vorläufig auszuarbeiten hätte, wurden die Kollegen Mumm, Hermes und Piper einstimmig gewählt.

Die Kommission wurde beauftragt, die nötigen Arbeiten baldmöglichst in Angriff zu nehmen, und sodann den Entwurf der Versammlung vorzulegen. —

Zum Punkt der Tagesordnung: „Allgemeine fachwissenschaftliche Besprechungen“ berichtete der Vorsitzende über seine Erfahrungen mit den sog. Kuppelungsdrains. Es sind dies Röhren mit wellenartig abgeschnittenen Stössen, welche den Vorteil der Unverrückbarkeit aus ihrer Lage haben sollen. Die angestellten Versuche haben ein durchaus befriedigendes Resultat ergeben. Die Röhren werden sich besonders gut zur Drainage in weichem Boden, insbesondere in Moorboden, eignen. Diese Eigenschaft, falls sie sich bewähren sollte, würde sehr zu begrüssen sein, da schon manche Moordrainage aus Furcht vor Versackung oder Verschiebung der Röhren unterblieben ist. Welche Vorteile jedoch die Ersetzung der offenen Gräben durch Drains dem Landmann bieten, ist ja genügend bekannt. Es kann daher nur dringend empfohlen werden, die in der „Dampfziegelei Hagenow, G. m. b. H.“ hergestellten Röhren bezüglich ihrer Verwendbarkeit zu erproben. —

Als Ort der nächsten Sommer-Hauptversammlung wurde Schwerin vorgeschlagen, da hier im Laufe des Sommers die Landes-Gewerbe- und Industrieausstellung stattfindet. Dieser Vorschlag wurde einstimmig angenommen. —

Die dann erfolgende Neuwahl des Vorstandes und der Kassenrevisoren ergab folgendes Resultat:

I. Vorsitzender: Distriktsingenieur Mumm-Schwerin;
II. „ : gepr. Verm.- u. Kulturingenieur Hermes-Gnoien;
I. Schriftführer: Kammeringenieur Buss-Güstrow;
II. „ : Kammeringenieur Krüger-Schwerin;
Kassier: Eisenbahngeometer Stüdemann-Schwerin;
Rechnungsprüfer: die Kammeringenieure Brumm und Clauberg-Schwerin. —

Darauf schloss der I. Vorsitzende die Versammlung, und die Mehrzahl der Teilnehmer vereinigte sich zu einem gemeinsamen Essen.

Der I. Schriftführer: *Buss.*

Personal- und Dienstesnachrichten.

Todesfälle. Der Verein betrauert das Hinscheiden zweier seiner ältesten Mitglieder. Oberlandmesser Köhler in Cassel ist am 19. Februar d. J. und Katastergeometer Gotthelf Enslin in Stuttgart am 9. März d. J. verschieden. (Der letztere gehörte dem Verein als Gründungsmitglied an und hat früher vielfach die württembergischen Kollegen bei den Versammlungen vertreten, so dass viele ältere Mitglieder in ihm einen lieben Freund verlieren.) Friede ihrer Asche!

Königreich Preussen. Der Dozent der Geodäsie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt Dr. Paul Gast ist zum etatsmässigen Professor an der Technischen Hochschule zu Aachen ernannt worden.

Wasserbauverwaltung. Laut Erlasses des Herrn Ministers der öffentl. Arbeiten ist den etatsmässig angestellten Land-

messern und Oberlandmessern der Wasserbauverwaltung mit 1. April d. J. die Dienstbezeichnung „Regierungslandmesser“ bezw. „Regierungsoberlandmesser“ verliehen worden.

Katasterverwaltung. Zu besetzen sind die Kat.-Aemter Cöln III im Reg.-Bez. Cöln und Osterburg im Reg.-Bez. Magdeburg.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Hannover. Versetzt zum 1./4. 1911: L. Wasmann von Duderstadt nach Flensburg.

Generalkommissionsbezirk Königsberg i/Pr. Versetzt zum 1./4. 11: L. Otto von Allenstein nach Lötzen.

Generalkommissionsbezirk Münster. Versetzt zum 1./3. 11: L. Jungemann von Essen nach Münster; zum 1./4. 11: die L. Müller von Berleburg nach Bielefeld und Bill von Münster II nach Münster I.

Königreich Bayern. Anlässlich Ihres 90. Geburtsfestes haben S. Kgl. Hoheit der Prinzregent verliehen: Den Verdienstorden vom Hl. Michael II. Kl.: dem Direktor des Kat.-Bureaus, Regierungsdirektor W. Ritter von Cammerer. — Den Verdienstorden vom Hl. Michael IV. Kl. mit der Krone: dem Regierungs- u. Steuerrat bei dem Kat.-Bureau und Honorarprofessor an der Techn. Hochschule München Dr. Franz Bischoff. — Den Verdienstorden vom Hl. Michael IV. Kl.: den Obergeometern und Vorständen des Mess.-Amtes Freising: Anton Gegenfurtner, des Mess.-Amtes Schweinfurt: Anton Krammel und des Mess.-Amtes Hemau: Andreas Knott. — Den Titel eines Kgl. Steuerrats mit dem Range eines Kgl. Regierungsrats: dem Trigonometer und Vorstand des Mess.-Amtes Nürnberg Wilhelm Möhnle.

Königreich Sachsen. Se. Kgl. Hoheit Prinz Johann Georg haben in Vertretung Sr. Maj. des Königs genehmigt, dass der Verm.-Direktor, Finanz- u. Baurat Hennig das ihm von Sr. Maj. dem König von Schweden verliehene Ritterkreuz I. Kl. des Wasa-Ordens annehme und trage. — Verm.-Assessor Dipl.-Ing. Mentzel Ende März auf sein Ansuchen aus dem sächsischen Staatsdienste entlassen und vom 1. April ab zum fürstlichen Landesgeometer in Greiz ernannt. — Der techn. Hilfsarbeiter, Dipl.-Ing. Friedel ist zum Vermessungsreferendar ernannt und dem Landmesser Dipl.-Ing. Schönert beim Stadtvermessungsamte Dresden ist die Stelle eines Vermessungsinspektors übertragen worden. — Der Privatdozent der Geodäsie an der Technischen Hochschule zu Dresden Dr. Ing. Reinhard Hugershoff ist zum ausserordentlichen Professor an der Forstakademie in Tharandt ernannt worden.

Druckfehlerberichtigung.

Auf Seite 260 letzte Zeile ist anstatt „Oberfinanzdirektor“ von ... Direktor von ... und auf Seite 268 Zeile 12 statt „Berichtigung“ Berechtigung zu lesen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 11.** **Band XL.**

11. April.

Bessel als Geodät.

Von **O. Eggert.**

Bessels Lebensarbeit war in erster Linie der Astronomie gewidmet. Wie erfolgreich diese Arbeit gewesen ist, welchen Einfluss sie auf die Entwicklung der neueren Astronomie ausgeübt hat, das haben wir aus den soeben vernommenen Ausführungen erkannt. Um so mehr müssen wir es bewundern, dass Bessel auch noch auf andern Gebieten der Wissenschaft Arbeiten von fundamentaler Bedeutung aufzuweisen hat.

Diese Arbeiten behandeln u. a. Probleme aus der Physik und namentlich aus der Geodäsie. Da aber auch die physikalische Tätigkeit Bessels vorzugsweise der Geophysik angehört, also der Geodäsie nicht fern liegt, so möge es einem Jünger der geodätischen Wissenschaft erlaubt sein, diesem Zweige Besselscher Wirksamkeit einige Worte zu widmen.

Die ehrenvolle Aufforderung hierzu ist mir um so willkommener gewesen, als die geodätischen Verdienste Bessels, so bekannt sie auch im Kreise der Geodäten selbst sind, bisher eine spezielle Würdigung kaum bei irgend einer Gelegenheit gefunden haben.

Und doch sind diese Arbeiten so inhaltreich, dass sie auch heute noch, nach fast einem ganzen Jahrhundert zum eisernen Bestand einzelner Kapitel der geodätischen Lehrbücher gehören, und dass sogar Bessels Messungsmethoden bei den gewaltigen Fortschritten des 19. Jahrhunderts auf dem Gebiet des Instrumentenbaues und der Beobachtungstechnik zum Teil noch nicht veraltet sind.

Aus einem an Bessel gerichteten Brief seines väterlichen Freundes

Olbers geht hervor, dass bereits im Jahre 1808, also noch während seiner Tätigkeit in Lilienthal an Bessel die Frage herantrat, ob er sich für längere oder kürzere Zeit der Geodäsie widmen wollte, allerdings nicht den Aufgaben der Erdmessung, sondern denen der Landesvermessung. Benzenberg, der damals die Bergische Landesvermessung leitete, forderte Bessel auf, in den Dienst dieser Vermessung zu treten. Bessel leistete diesem Ruf nicht Folge, zum Teil vielleicht bewogen durch das Abraten seines Freundes Olbers. Wir haben keine Ursache, diesen Schritt Bessels zu beklagen. Wenn nun auch die astronomischen Probleme den Hauptteil seiner Lebensarbeit bilden, so haben doch auch die Aufgaben der theoretischen und der praktischen Geodäsie durch ihn reiche Förderung erfahren.

Die geodätische Wissenschaft hat von jeher im Kreise der Astronomen eifrige Pflege gefunden, was durch die Wichtigkeit der Kenntnis der Erdgestalt und der Erdgrösse für die Lösung astronomischer Aufgaben erklärlich ist. Auch in den ersten Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts wurde überall eine rege astronomisch-geodätische Tätigkeit entfaltet. In Frankreich war die grosse Gradmessung von Méchain und Delambre beendet und in einem fundamentalen Werke veröffentlicht worden, dessen letzter Band gerade vor hundert Jahren erschienen ist. Im Jahre 1816 wurde unter Leitung Schumachers, mit dem Bessel einen lebhaften Briefwechsel unterhielt, der erste Teil der dänischen Gradmessung bearbeitet. Wenige Jahre später begann Gauss seine klassische Gradmessung zwischen Göttingen und Altona, eine der bedeutungsvollsten Arbeiten in der Entwicklung der Gradmessungen. Gleichzeitig fand auch die Breitengradmessung Struves in den russischen Ostseeprovinzen statt. So sehen wir die bedeutendsten Astronomen der damaligen Zeit tätig im Dienste der Geodäsie. Es kommt hinzu, dass Gauss durch die Erfindung der Methode der kleinsten Quadrate die rechnende Geodäsie um ein wichtiges Hilfsmittel für die Bearbeitung der Vermessungen bereicherte.

Diese Arbeiten verfolgte Bessel, wie aus seinen Briefen hervorgeht, mit grossem Interesse und es ist natürlich, dass auch er, hierdurch angeregt, sich mit geodätischen Aufgaben beschäftigte, zumal er auch geodätische Vorlesungen bald nach Beginn seiner Lehrtätigkeit in Königsberg aufgenommen hatte.

Wenn wir von einigen kleineren Studien absehen, so fallen die wichtigsten geodätischen Arbeiten Bessels in zwei Jahrzehnte, in die Zeit von 1820—1840. Aus dem ersteren Jahrzehnt haben wir von Bessel auf dem Gebiete der Geodäsie vorwiegend theoretische Arbeiten. Ferner fallen in diese Zeit die sowohl physikalisch wie geodätisch bedeutenden Bestimmungen der Länge des Sekundenpendels. Das zweite Jahrzehnt wird dann durch die grossen geodätischen Arbeiten ausgefüllt, durch die Bessel sich einen Ehrenplatz in der Entwicklungsgeschichte der Geodäsie erworben hat.

Die theoretischen Arbeiten Bessels aus der ersten Periode behandeln die rechnerische Bearbeitung eines Dreiecksnetzes. Die Auflösung eines geodätischen Dreiecks auf dem Rotationsellipsoid, für die uns heute mehrere elegante und bequeme Methoden zur Verfügung stehen, war im Anfange des 19. Jahrhunderts noch nicht vollkommen bearbeitet. Die erste eigentliche Lösung des Problems war die Chordenmethode, die zur Berechnung der französischen Gradmessung am Ende des 18. Jahrhundarts benutzt wurde, und die auch Bouguer für seine Gradmessnng in Peru angewandt hatte. An die Stelle der geodätischen Dreiecke traten ebene Dreiecke, deren Seiten die Verbindungslinien der Dreieckspunkte waren. Natürlich mussten die gemessenen Winkel reduziert werden, was aber nicht unbequem war, da mit dem sogenannten Bordakreise ohnedies schiefe Winkel und nicht Horizontalwinkel gemessen wurden.

Einen wichtigen Fortschritt bedeutete der von Legendre im Jahre 1787 veröffentlichte und nach ihm benannte Satz, mit dessen Hilfe die Auflösung eines kleinen sphärischen Dreiecks an Bequemlichkeit nichts zu wünschen übrig lässt. Allein es fehlte zunächst noch der Übergang vom sphärischen zum sphäroidischen Dreieck. 20 Jahre später wies Legendre nach, dass sein Lehrsatz auch für kleine Dreiecke auf dem Ellipsoid gültig sei, die allerdings so klein sein mussten, dass der Richtungsunterschied zwischen der geodätischen Linie und dem Vertikalschnitt vernachlässigt werden konnte.

Bessel hat im Jahre 1822 zum ersten Male den Gegenstand strenger behandelt, indem er angab, wie man aus den gemessenen Winkeln die Winkel zwischen den geodätischen Linien, also die Winkel des geodätischen Dreiecks berechnen kann. Auch der Unterschied in der Länge des Vertikalschnittbogens und der geodätischen Linie wurde von Bessel bei dieser Gelegenheit angegeben. Indessen fügt Bessel selbst hinzu, dass die rein sphärische Berechnung in den meisten Fällen ausreichen werde, dass aber bei Vermessungen von grosser Ausdehnung und bei der Berechnung von Polarkoordinaten die strengen Formeln Verwendung finden müssten.

Die Koordinatenberechnung für Dreieckspunkte hat wahrscheinlich den Anlass für die soeben erwähnte Dreiecksauflösung gegeben. Es war bereits am Ende des 18. Jahrhunderts üblich, rechtwinklige Koordinaten für die Dreieckspunkte zu berechnen und zwar meistens die „Abstände vom Meridian und vom Perpendikel.“ Hierbei wurde der Meridian des Nullpunktes als Abszissenachse angesehen, während eine im Nullpunkt gedachte Normale hierzu als Ordinatenachse diente. Für die Berechnung wandte man lediglich die Formeln der ebenen Trigonometrie an, grosser Genauigkeit war also dieses Verfahren nicht fähig. Bessel schlägt deshalb vor, statt der rechtwinkligen Koordinaten Polarkoordinaten zu berechnen unter Zugrundelegung des Legendreschen Satzes und eines besonderen Krümmungsradius für jedes Dreieck.

Es scheint, als ob Bessel hier übersehen hat, dass Soldner bereits 1810, also zehn Jahre früher, die nach ihm benannten rechtwinklig sphärischen Koordinaten in die geodätische Praxis eingeführt hatte, eine Methode, die auch heute noch vorwiegend angewendet wird. Jedenfalls hat aber gerade die für die Polarkoordinatenberechnung erforderliche Auflösung der Dreiecke Anlass zur Untersuchung der Frage gegeben, welche Verbesserungen man an die Winkel anbringen muss, um sphäroidische Dreiecke als sphärische behandeln zu können.

Das Problem der Koordinatenberechnung hat Bessel später noch weiter verfolgt. Rechtwinklige Koordinaten behalten für Vermessungen ihre grosse Bedeutung nur solange, als es sich um ein verhältnismässig kleines Gebiet handelt, weil sie dann in bequemster Weise den Übergang zur ebenen Abbildung in der Karte vermitteln. Für sehr grosse Aufnahmegebiete sind die geographischen Koordinaten, die Längen und Breiten der Dreieckspunkte, allein brauchbar. Bessel dachte sich die Aufgabe so, dass für alle Punkte Polarkoordinaten in bezug auf einen Anfangspunkt und dann erst die geographischen Koordinaten berechnet werden sollten. Den ersten Teil hatte Bessel, wie wir sehen, bereits gelöst; nun entwikkelte er auch für den zweiten Teil, den man später als geodätische Hauptaufgabe bezeichnet hat, Formeln für beliebig grosse Entfernungen. Die Besselsche Lösung wird überaus bequem durch die Einführung eines sphärischen Hilfsdreiecks und durch Anwendung von Reihenentwicklungen. Wenn es auch heute an andern Lösungen dieser geodätischen Hauptaufgabe nicht fehlt, so gehört doch die von Bessel herrührende zu den Fundamentalformeln der höheren Geodäsie.

Von einer praktisch-geodätischen Betätigung Bessels in dieser Zeit ist wenig bekannt geworden. Wir wissen nur aus seinem Briefwechsel, dass auf seine Veranlassung ein kleines Dreiecksnetz von Königsberg aus über einen Teil des frischen Haffes gelegt wurde. Es handelte sich darum, einige der gröbsten Fehler der im Anfange des Jahrhunderts in Ost- und Westpreussen durch den Premierleutnant von Textor ausgeführten Landestriangulation zu korrigieren. Bessel konnte in dieser selbst für die damalige Zeit sehr mangelhaften Arbeit Dreiecksabschlussfehler bis zu mehreren Graden nachweisen. Uebrigens ist diese Triangulation dennoch als Grundlage der Schrötterschen Karte bis zu den sechziger Jahren für alle topographischen und geographischen Karten Ost- und Westpreussens massgebend gewesen.

Indessen gab diese an sich geringfügige Arbeit Bessels doch den Anlass, die Theorie der Ausgleichung eines Dreiecksnetzes nach der Methode der kleinsten Quadrate zu untersuchen, für die er, wie er an Olbers schrieb, „ausführbare Bestimmungen fand“. Die Anwendung auf die Textorschen Dreiecke versagte allerdings, da hier selbst die Wahrscheinlichkeitsrechnung nur unwahrscheinliche Resultate liefern konnte.

Wie schon erwähnt, fallen in die zweite Hälfte des Jahrzehnts Bessels ausgezeichnete Untersuchungen über die Länge des Sekundenpendels. Die Schwerkraftsmessungen gehören auch jetzt noch, wenigstens soweit sie die Bestimmung der absoluten Schwerkraft bezwecken, zu den schwierigsten geophysikalischen Messungen.

Zwei Arten von Pendelmessungen sind bisher für diese Bestimmungen angewendet worden, Messungen mit dem Fadenpendel und Messungen mit dem Reversionspendel. Bessel bediente sich bei seinen Untersuchungen des Fadenpendels, das vor ihm schon Borda und später Biot angewendet hatten. Durch diese beiden Physiker hatten die Messungen bereits einen hohen Grad von Genauigkeit erlangt. Die Hauptschwierigkeit beruht beim Fadenpendel in der Bestimmung des Abstandes des Aufhängepunktes vom Schwerpunkt, da namentlich der Aufhängepunkt schwer anzugeben ist. Die von Borda und Biot angewandten Methoden waren nicht ganz einwandfrei, weshalb Bessel zwei gleiche Pendel verschiedener Länge benutzte, deren Längenunterschied genau gleich einer Kopie der Toise du Pérou war. Auf diese Weise wurde der Aufhängepunkt ganz eliminiert.

Ein weiteres Verdienst erwarb Bessel sich durch die Bestimmung der Korrektion für das Mitschwingen der Luftmassen, auf das er zum ersten Male hingewiesen hat. Er benutzte hierzu an seinem Pendel nacheinander zwei Kugeln von gleicher Grösse, aber verschiedener Masse, die bei den Schwingungen auf die Luftmasse verschiedenartige Wirkungen ausüben mussten.

Schliesslich entwickelt Bessel noch die Bedingungen für ein einwandfreies Reversionspendel. Er schlägt hierfür eine genau symmetrische Form vor, um den Einfluss des Luftwiderstandes zu eliminieren; da die Masse nicht symmetrisch verteilt sein darf, so müssen zwei gleichgeformte Pendellinsen angewendet werden, von denen die eine hohl ist. Ausserdem sollen die Schneiden vertauschbar und die beiden Schwingungszeiten ungefähr gleich sein. Bessel selbst hat diese Pendelkonstruktion nicht praktisch erprobt. Erst 30 Jahre später kam man auf die Besselschen Ideen zurück, und seitdem wird dieses Prinzip für absolute Schwerkraftsmessungen fast ausschliesslich angewendet.

Den Höhepunkt geodätischer Tätigkeit bedeutet Bessels Gradmessung in Ostpreussen, die von 1830 an nahezu ein Jahrzehnt Bessel in Anspruch genommen hat; zugleich ist es dasjenige Werk, das auf die späteren Landesvermessungen den nachhaltigsten Einfluss ausgeübt hat. Auch eine Reihe von theoretischen Arbeiten aus dem Gebiet der Geodäsie verdankt wahrscheinlich den durch die Gradmessung empfangenen Anregungen ihre Entstehung.

Ursprünglich war Bessels Messung als eine Verbindung der schon vorhandenen Dreiecksketten gedacht. Die russische Regierung hatte den Wunsch ausgesprochen, es möchte der Direktor der Königsberger Sternwarte die russischen Dreiecksketten mit den preussischen Ketten, die bis

zum frischen Haff reichten, verbinden. Es hatte nämlich in Preussen General von Müffling eine an der französischen Grenze beginnende, durch Hessen, Thüringen, Brandenburg, Schlesien, Posen und Westpreussen hindurchgehende Dreieckskette gemessen, die die schon genannten Gradmessungen in Frankreich, England, Hannover, Dänemark, soweit sie noch nicht zusammenhingen, in Verbindung brachte. Die preussische Regierung stimmte dem russischen Vorschlage bei und beauftragte Bessel mit der Ausführung dieser Verbindungstriangulation. Zugleich wurde ihm als Mitarbeiter der im preussischen Generalstabe tätige Major Baeyer zugewiesen, der unter Müfflings Leitung sich bereits erfolgreich an Triangulierungsarbeiten beteiligt hatte und den Bessel auch schon einige Jahre früher durch Müffling kennen gelernt hatte. Das Zusammenarbeiten des ideenreichen Astronomen mit dem in der Feldarbeit der Triangulation wohl erfahrenen Geodäten erwies sich als überaus erfolgreich; man kann geradezu sagen, dass mit der Gradmessung in Ostpreussen eine neue Epoche der Landesvermessung beginnt.

Der ursprüngliche Plan erfuhr eine erhebliche Erweiterung, indem Bessel beschloss, statt der einfachen Verbindungstriangulation eine kleine selbständige Gradmessung auszuführen, also zu den rein geodätischen Messungen noch astronomische Ortsbestimmungen hinzuzunehmen. Diesem Zwecke wurde auch die Form des Dreiecksnetzes angepasst, indem z. B. zur Verbindung der auf den beiden astronomischen Punkten Memel und Trunz gemessenen Azimute nur zwei Zwischenpunkte eingeschaltet wur en Die Feldarbeit dauerte von 1831 bis 1836; die Berechnungsarbeiten, die auch zum Teil schon neben den Feldarbeiten ausgeführt wurden, nahmen noch einige Zeit in Anspruch, so dass erst 1838 das ganze Werk der Oeffentlichkeit übergeben werden konnte.

Von den Einzelheiten der Messung, deren Studium eine Fülle von Anregungen bietet, sollen wenigstens die wichtigsten erwähnt werden. Die Winkelmessungen fanden hauptsächlich nach der Methode der Richtungsoder Satzbeobachtungen statt, indem auf einem Dreieckspunkt der Reihe nach alle benachbarten Punkte anvisiert wurden. Da aber bei den grossen Entfernungen nicht immer alle Ziele gleichzeitig sichtbar waren, so blieben in den einzelnen Sätzen Lücken, weshalb man das Verfahren als Messung unvollständiger Sätze bezeichnet. Daneben wurden aber auch auf einzelnen Stationen sogenannte Repetitionsbeobachtungen ausgeführt, bei denen stets ein beliebiges Vielfaches der einzelnen Winkel gemessen wird. Dies gab Bessel Veranlassung, eine interessante Untersuchung über die Theorie der Repetitionsbeobachtungen anzustellen, um in aller Strenge nach den Regeln der Methode der kleinsten Quadrate und der Fehlertheorie das Genauigkeitsverhältnis dieser Methode zu der Methode der Richtungsbeobachtungen zu ermitteln. Es war dies wohl das erstemal, dass bei einem Dreiecksnetz derartige feine Unterscheidungen gemacht wurden.

Am meisten bekannt geworden ist der Besselsche Basisapparat, mit dem die kurze Grundlinie der Triangulation im Samlande gemessen wurde. Der Apparat lehnt sich in seinen einzelnen Teilen an frühere Apparate an. Indem Bessel sich die bei früheren Messungen gesammelten Erfahrungen zunutze machte, gelangte er zu einer Vorrichtung, bei der mit der einwandfreien Längenmessung die Berücksichtigung aller Fehlerquellen Hand in Hand ging. Wenn im Prinzip eine solche Basismessung nichts anderes ist, als ein einfaches Aneinanderlegen der Messstangen, wie es bei gewöhnlichen Längenmessungen geübt wird, so stellen sich der exakten Ausführung der Messung doch derartige Hindernisse in den Weg, dass diese Operation den schwierigsten Teil der Triangulation bildet. Zwei Schwierigkeiten spielen hierbei die Hauptrolle: Das genaue Aneinanderlegen der Messstangen und die genaue Längenbestimmung jeder einzelnen Stange. Die erstere Schwierigkeit, den Anreihungsfehler, hatte man schon bei früheren Gradmessungen dadurch verringert, dass man zwischen den Stangen jedesmal einen kleinen Zwischenraum liess, der genau gemessen werden musste. Der auch um andere Gebiete des Vermessungswesens verdienstvolle Münchener Mechaniker Reichenbach wandte zum Messen der Zwischenräume zum ersten Male einen Messkeil an, der dann später allgemein beibehalten wurde. Für die Längenbestimmung der einzelnen Messstangen hatte bereits Borda bei der französischen Gradmessung am Ende des 18. Jahrhunderts das Metallthermometer angewendet, indem er die Stangen aus zwei verschiedenen Metallen zusammensetzte, deren verschiedene Ausdehnung ein Mass für die Längenänderungen der Messstangen gab. Auch dies wurde von Bessel für seinen Apparat verwertet. Bewundernswert ist die wohl durchdachte Zusammensetzung des ganzen Apparates und die von Bessel angewandte Methode zur Bestimmung seiner Konstanten. Als Längeneinheit diente dieselbe Toise, die Bessel für seine Pendelmessungen benutzt hatte.

Ein grosses Verdienst hat Bessel sich auch durch die von ihm angewandte Ausgleichungsmethode erworben, durch die er eine bisher noch nicht behandelte Aufgabe löste. Die verschiedenen unvollständigen Sätze, die auf jeder Station gemessen waren, wurden zunächst einer Ausgleichung unterworfen, aus der die Winkel zwischen den einzelnen Strahlen als Unbekannte hervorgingen. Diese Winkel mussten zur Erfüllung der verschiedenen Bedingungen des Dreiecksnetzes nochmals ausgeglichen werden. Die Methode der kleinsten Quadrate verlangt, dass die endgültigen Verbesserungen der ursprünglichen Beobachtungen in ihrer Quadratsumme zu einem Minimum gemacht werden, und hierdurch wird die zweimalige Ausgleichung kompliziert. Man kann die Aufgabe so formulieren: Aus einer Reihe von Messungsgrössen sollen mehrere Unbekannte berechnet werden, zwischen denen eine Anzahl von Bedingungsgleichungen besteht. Bessel

hat diese Aufgabe in eleganter Weise gelöst und hiermit einen wertvollen Beitrag zur Verwendung der Methode der kleinsten Quadrate für Dreiecksausgleichungen geliefert.

Höhenbestimmungen hat Bessel für seine Dreieckspunkte ebenfalls ausgeführt und zwar nach dem Prinzip des trigonometrischen Nivellements, das in jener Zeit als das leistungsfähigste angesehen wurde. Wohl als erster hat Bessel hierbei auch auf die Durchbiegung des Fernrohrs Rücksicht genommen und einen Weg zur Bestimmung des Biegungsbetrages angegeben. Die Höhenmessungen selbst haben für uns nur noch historischen Wert; jedoch sind die Refraktionskoeffizienten, die sich bei diesen Messungen ergaben, von Interesse.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese Höhenbestimmungen Bessel veranlasst haben, sich mit der Frage der Höhenmessung überhaupt näher zu beschäftigen. In damaliger Zeit tauchte der Plan auf, umfassende Höhenbestimmungen im Gebiet östlich der Weichsel auszuführen. Bessel schlug vor, hierzu das Barometer zu verwenden und entwickelte ein interessantes Verfahren, das er allerdings nicht praktisch erproben konnte, weil der ganze Plan nicht zur Ausführung gelangte. Während bei gewöhnlichen barometrischen Höhenaufnahmen die Annahme gemacht wird, dass die Flächen gleichen Luftdrucks wagrecht liegen, eine Annahme, deren Mängel nur auf sehr kleinem Gebiet vernachlässigt werden können, schlug Bessel vor, die Neigung dieser Flächen zu ermitteln durch gleichzeitige Beobachtung des Barometers auf einer Reihe von Punkten, die um das Aufnahmegebiet herumliegen. Bessel nimmt allerdings an, dass im Jahresmittel die Flächen gleichen Druckes wagrecht liegen, was bekanntlich nicht zutrifft. Eine praktische Anwendung dieses Verfahrens liegt aus späterer Zeit vor, indem Erman, der Schwiegersohn Bessels, hiernach eine Reihe von Höhenbestimmungen im Harz ausführte.

Die barometrische Höhenmessung hat ein paar Jahre später Bessel nochmals beschäftigt. Er versuchte eine neue barometrische Höhenformel zu entwickeln, in der alle äusseren Einflüsse berücksichtigt werden sollten.

An das klassische Werk der Gradmessung in Ostpreussen schliesst sich eine Reihe weiterer geodätischer Arbeiten Bessels an. Es ist zuerst zu nennen eine interessante Untersuchung über den Einfluss der Unregelmässigkeiten der Figur der Erde auf geodätische Arbeiten und ihre Vergleichung mit den astronomischen Bestimmungen. Da die Gradmessungen keinen Zweifel lassen, dass die Erde nicht genau ein Rotationsellipsoid ist, so liegt es nahe, den Einfluss der Abweichungen auf die geodätischen Messungen zu untersuchen. Dies ist der eine Teil der Aufgabe, die Bessel behandelt. Der zweite Teil erörtert die Frage, wie weit die astronomisch-geodätischen Arbeiten geeignet sind zur Bestimmung der Erdoberfläche im ganzen oder zur Bestimmung ihrer Krümmung in einem bestimmten Punkte.

Eine weitere, besonders wertvolle Arbeit Bessels haben wir in der Bestimmung der Achsen des Rotationsellipsoids, welches den vorhandenen Breitengradmessungen am besten entspricht. Eine solche Berechnung wurde mit Hilfe der Methode der kleinsten Quadrate zum ersten Male durch Walbeck im Jahre 1819 in seiner Dissertation ausgeführt. Auf Veranlassung von Gauss erfolgte eine Vervollständigung durch Schmidt im Jahre 1828. Da in dieser letzteren Arbeit einige Daten nicht ganz einwandfrei waren und inzwischen neue Gradmessungen bekannt geworden waren, z. B. die südliche Verlängerung der Struveschen Gradmessung durch Tenner, die dänische Gradmessung von Schumacher und endlich auch die Gradmessung in Ostpreussen, so beschloss Bessel, eine erneute Berechnung der Erddimensionen vorzunehmen. Bessel ging sogar noch weiter, indem er die verschiedenen älteren Gradmessungen einer Kritik unterwarf und teilweise von neuem durchrechnete.

Trotzdem stellten sich bereits nach einigen Jahren die von Bessel berechneten Erddimensionen als nicht einwandfrei heraus. Es wurde nämlich von Puissant im südlichsten Teile der grossen französischen Gradmessung ein Irrtum gefunden, der in der Strecke von rund 300 km einen Fehler von etwa 140 m verursachte. Obgleich diese Strecke nun durch mehrere französische Gelehrte neu berechnet worden war, liess Bessel es sich nicht nehmen, die ganze dazugehörige Dreieckskette nochmals nach der Methode der kleinsten Quadrate in aller Strenge auszugleichen. Mit Hilfe des neuen Wertes korrigierte er seine frühere Berechnung, wodurch die grosse Halbachse des Erdellipsoids um rund 250 m, die kleine um rund 140 m vergrössert wurde.

Auch um die Regulierung des preussischen Masssystems hat Bessel sich verdient gemacht. Als die preussische Regierung sich im Jahre 1835 entschloss, eine neue Festlegung des Längenmasses vorzunehmen, konnte sie für diese Aufgabe keine geeignetere Persönlichkeit als Bessel finden, der bei seinem Basisapparat die Schwierigkeit genauer Längenmassvergleichung kennen gelernt und auf diesem Gebiet grosse Erfahrung gesammelt hatte. Es wurde nach seinen Angaben ein 3 Fuss langer Massstab hergestellt, für dessen Konstruktion namentlich auf die Möglichkeit genauer Eichung der Gebrauchsmassstäbe Rücksicht genommen wurde. Allerdings ist die Besselsche Festlegung des Längenmasses nicht von langer Dauer gewesen, da im Jahre 1868 das Metermass für den norddeutschen Bund eingeführt wurde und die Herstellung eines neuen Urmasses erforderlich machte.

Fragen wir uns nun noch zum Schluss, wie weit die geodätischen Arbeiten Bessels die weitere Entwicklung der Geodäsie beeinflusst haben, und welche Bedeutung heute noch diesen Arbeiten beigelegt wird.

Die theoretischen Werke Bessels sind natürlich im Laufe des 19. Jahrhunderts zum Teil überholt worden, indessen werden einzelne seiner Ar-

*

beiten, wie z. B. seine Auflösung der geodätischen Hauptaufgabe nicht sobald in Vergessenheit geraten.

Bei dem unerwarteten Aufschwung, den die Gradmessungsarbeiten im vorigen Jahrhundert erfuhren, hätte man erwarten müssen, dass die von Bessel berechneten Erddimensionen bald verdrängt würden. Es hat sich indessen gezeigt, dass, soweit man überhaupt von einem Erdellipsoid sprechen kann, die Besselschen Ergebnisse keiner grossen Verbesserungen mehr bedürfen. Die Besselschen Erddimensionen werden deshalb auch heute noch vorwiegend den geodätischen Berechnungen zugrunde gelegt.

Den nachhaltigsten Einfluss haben die bei der Gradmessung in Ostpreussen angewandten Messungs- und Berechnungsmethoden gehabt. Ursprünglich nur als eine Verbindungstriangulation gedacht, überragte diese Messung die bisherigen preussischen Triangulationen derartig, dass man beschloss, die Besselsche Dreieckskette als Ausgangspunkt für ein neues, sich über die ganze Monarchie erstreckendes Dreiecksnetz zu benutzen. Major Baeyer, der hervorragende Mitarbeiter Bessels wurde der Leiter der preussischen Landestriangulation und hat nun die Messungs- und Berechnungsmethoden der ostpreussischen Gradmessung auch für die weiteren Arbeiten angewendet. Jahrzehntelang sind die Besselschen Theorien bei der preussischen Landesaufnahme lebendig geblieben, bis sie in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts den in gleichem Masse durch wissenschaftliche Strenge wie durch bewundernswerte Einfachheit sich auszeichnenden neuen Theorien Schreibers weichen mussten.

Der Besselsche Basisapparat indessen, der ebenfalls in den Besitz der preussischen Landesaufnahme überging, hat bisher, obwohl es an neuen Apparaten nicht fehlt, seinen Platz behauptet; es sind mit ihm alle Grundlinien in Preussen und auch mehrere Grundlinien im Auslande gemessen worden.

Die Gradmessung in Ostpreussen gehört zu den klassischen Werken in der Entwicklung der geodätischen Wissenschaft; sie allein genügt, um Bessels Namen unter den Geodäten aller Zeiten fortleben zu lassen.

Isogonenkarte von Norddeutschland für 1909.0 nach Ad. Schmidt.

Von E. Hammer.

Die mannigfaltigen Anwendungen der Deklinationsnadel in verschiedenen Zweigen des Vermessungswesens (Topographie, Markscheidekunde u. s. f.) veranlassen mich, aus den kürzlich von Ad. Schmidt (Preuss. Met. Inst. Potsdam) veröffentlichten[1]) isomagnetischen Karten von Nord-

[1]) Veröff. Kgl. Preuss. Met. Inst., herausgegeben durch dessen Direktor G. Hellmann; Nr. 217 (Abhandlungen Bd. III, Nr. 4), Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909, nach der von M. Eschenhagen und J. Edler in

deutschland die Isogonenkarte hier zu reproduzieren und mit einigen Worten zu begleiten.

Die Zeitschr. f. Vermess. kann sich auf die Darstellung dieses einen Elements der Verteilung des Erdmagnetismus beschränken. Nicht als ob nicht auch geodätische Anwendungen z. B. der Inklinationsänderungen auf grossen Flächen denkbar wären; sowohl die Aenderungen der Horizontalintensität wie der Inklination (diese z. B. vom Main bis an die Nordgrenze von Schleswig, d. h. auf etwa 5° Breitenunterschied um $3\frac{1}{2}°$ zunehmend, oder vom Eintritt der Oder auf preussisches Gebiet bis zur Nordspitze von Ostpreussen auf 6° Breitenunterschied um rund 5° zunehmend, wobei die Isoklinen in der Richtung sich meist wenig von der der Parallelkreise entfernen) versprechen bei der Möglichkeit genügend scharfer Messung im Ballon eine erträgliche Genauigkeit aëronautischer Breiten bei unsichtigem Wetter. Aber von so hoher Bedeutung wie die Deklination für die im Eingang genannten Teile der Geodäsie ist dies immerhin nicht; vorläufig jedenfalls.

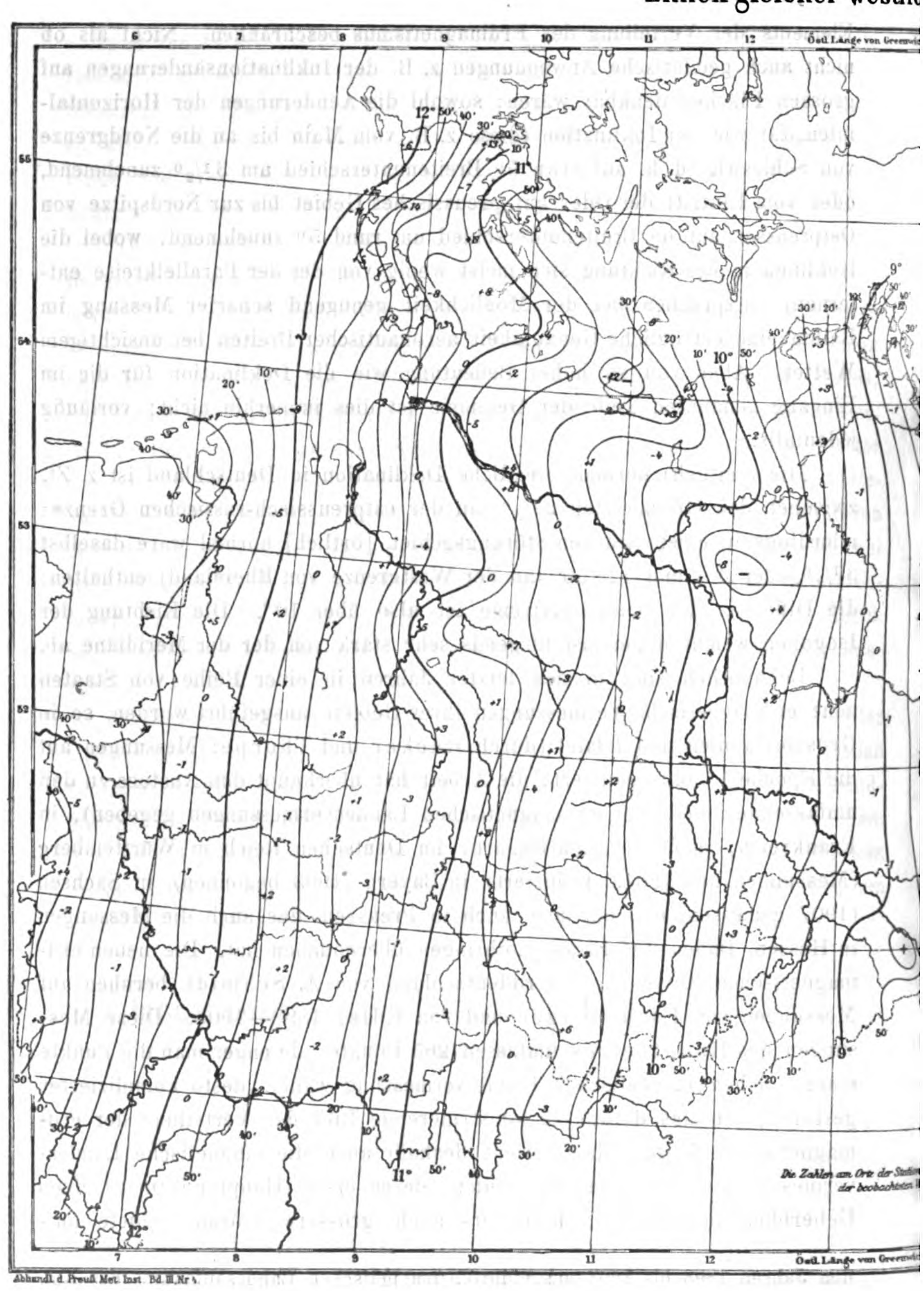
Die (zeitlich) normale westliche Deklination in Deutschland ist z. Zt. zwischen den Grenzwerten $2\frac{1}{2}°$ (an der ostpreussisch-russischen Grenze; allerdings in einem starken Störungsgebiet, [örtlich] normal wäre daselbst $3\frac{1}{2}°$ oder 4°) und 12° 50′ (an der Westgrenze von Rheinland) enthalten; die Differenz der beiden Extreme ist also über 10°. Die Richtung der Isogonen weicht dabei fast nirgends sehr stark von der der Meridiane ab.

Bekanntlich sind in den letzten Jahren in einer Reihe von Staaten neue erdmagnetische Vermessungen ihrer Gebiete ausgeführt worden, so in Grossbritannien und Irland (durch Rücker und Thorpe; Messungen auf die Epoche 1886.0 reduziert; die Arbeit hat überhaupt den Anstoss zu den umfassenden modernen erdmagnetischen Landesvermessungen gegeben), in Frankreich, in Oesterreich-Ungarn; im Deutschen Reich in Württemberg (Messungen auf 1901.0 reduziert), in Bayern (1903 begonnen), in Sachsen (1907 gemessen) und nun also auch in Preussen, das auch die Messungen in Hessen, Baden und Elsass-Lothringen übernommen hat. Die neuen erdmagnetischen Karten von Norddeutschland von A. Schmidt beruhen auf Messungen von Eschenhagen und von Edler 1898—1903. Diese Messungen des Hauptnetzes umfassen 265 Punkte. Je enger man die Punkte einer solchen magnetischen Landesvermessung wählt, desto komplizierter gestaltet sich das daraus zu konstruierende Bild der Verteilung der erdmagnetischen Kraft. Man zerlegt deshalb auch die magnetische Landesvermessung in zwei oder drei Stufen, deren erste (Hauptpunktnetz) einen Ueberblick herzustellen, besonders auch grössere Störungsgebiete auf-

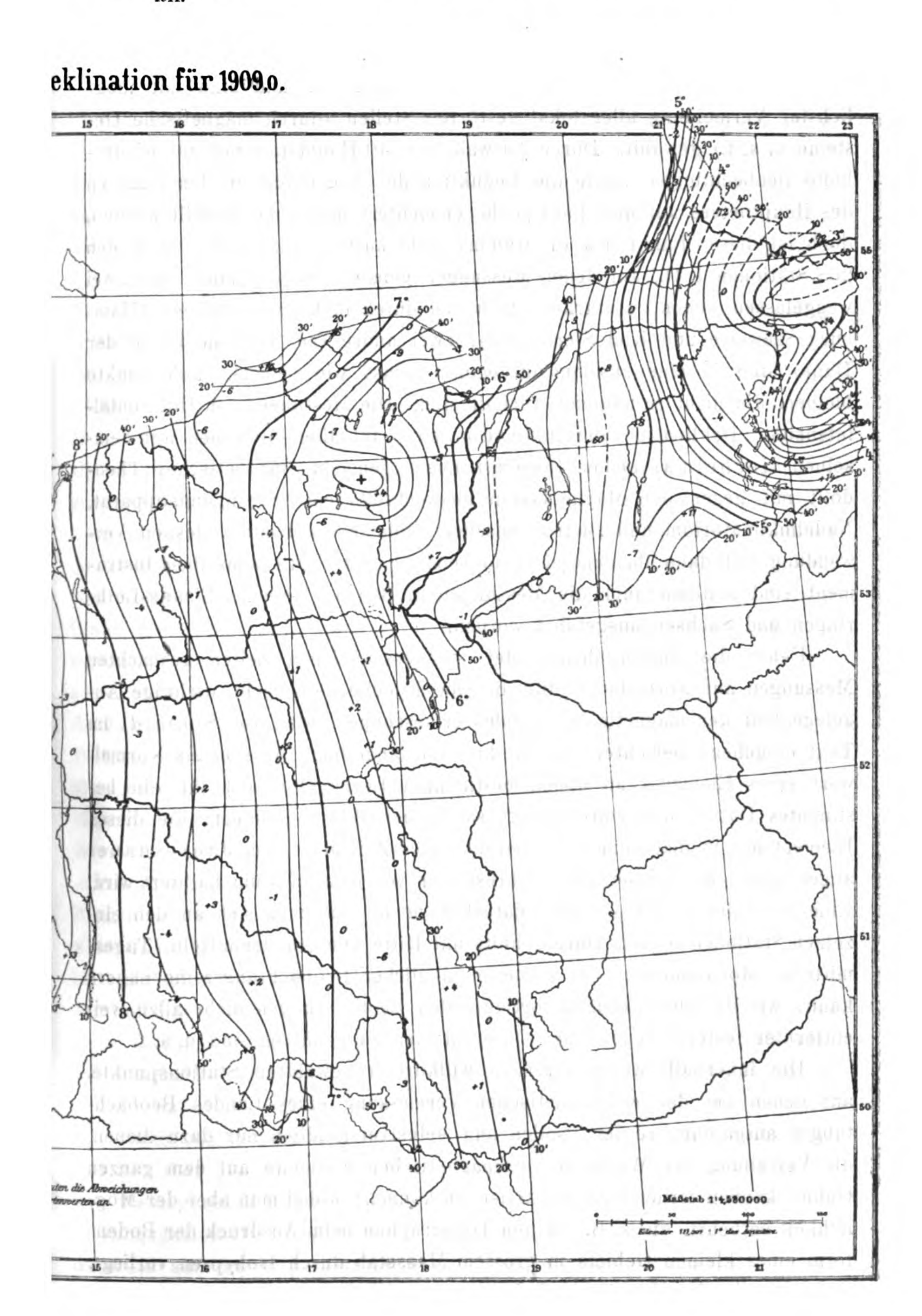
---

den Jahren 1898 bis 1903 ausgeführten magnetischen Landesaufnahme des Kgl. Preuss. Met. Inst. bearbeitet von Ad. Schmidt. 40 S. gr. 4° mit 4 Karten. Berlin 1910, Behrend & Co. Preis 5 Mk.

Linien gleicher westlic



eklination für 1909,o.



zudecken hat, die dann später in genaueren Sondervermessungen zu bearbeiten sind. Jene 265 Stationen auf dem uns beschäftigenden Gebiet haben durchschnittlich 40 km Abstand voneinander und sind mit möglichster Vermeidung aller lokal gestörten Stellen (durch magnetische Gesteine u. s. f.) gewählt. Durch Auswahl von 40 Hauptstationen für wiederholte Beobachtungen sollte die Reduktion der Ergebnisse in den Punkten des Hauptnetzes auf dieselbe Epoche erleichtert und sichergestellt werden, doch ist dieser Punkt des Programms nicht ausgeführt worden. Von den 268 Stationen I. O., auf denen Messungen gemacht worden sind, sind zwei weggelassen wegen zu starker Störungen durch elektrische Bahnen (Hamburg Seewarte und Kiel Sternwarte), zwei andre (auf Helgoland und der Düne) sind in eine zusammengezogen, sodass wie bemerkt 265 Punkte bleiben, die nicht zu ungleich verteilt sind. Die Messungen von Horizontalintensität, Deklination und Inklination sind auf allen Stationen mit demselben Hechelmannschen Reiseinstrument gemacht (magnetischer Theodolit mit gegen den Magnetkasten auswechselbarem Schwingungsapparat, Nadelinklinatorium und „astronomischem Höhenkreisaufsatz“, dessen Verwendung sich dann übrigens nicht notwendig zeigte). Mit demselben Instrument sind seitdem auch die Messungen in Baden, Hessen, Elsass-Lothringen und Sachsen ausgeführt worden.

Ueber die Zurückführung der zu verschiedenen Zeiten gemachten Messungen auf Normalwerte für dieselbe Epoche, eine sehr wichtige Angelegenheit der magnetischen Landesvermessungen, wird von Schmidt im Text eingehend berichtet. Es sei hier nur angeführt, dass er als Normalwert eines Elements an einem bestimmten Beobachtungsort für ein bestimmtes Datum den Durchschnitt sämtlicher Werte definiert, die dieses Element am Beobachtungsort während eines Zeitraums von Jahresdauer angenommen hat, wobei diese Jahresdauer von jenem Datum halbiert wird. Eine besondre Frage ist aber natürlich noch, wie man sich an den einzelnen Stationen diesem Durchschnitt mit Hilfe von Stundenmitteln, Tagesmitteln, Monatsmitteln bei längerer möglicher Beobachtungsreihe nähern kann, wie die gleichzeitigen fortlaufenden Beobachtungen nicht allzu weit entfernter fester magnetischer Observatorien zu benützen sind u. s. f.

Die innerhalb weiter Grenzen willkürlich gewählten Stationspunkte, auf denen bei der erdmagnetischen Vermessung eines Landes Beobachtungen ausgeführt werden, sollen nun selbstverständlich nur dazu dienen, die Verteilung der Werte der erdmagnetischen Elemente auf dem ganzen Gebiet kennen lernen und darstellen zu können; wobei man aber der Möglichkeit entbehrt, die z. B. für den Topographen beim Ausdruck der Bodenform eines kleinen Gebiets in grossem Massstab durch Isohypsen vorliegt, tunlichst die für den Verlauf der isomagnetischen Linien oder vielmehr den der magnetischen Elementenflächen charakteristischen Punkte

a priori auswählen zu können. Der erdmagnetische Landesvermesser befindet sich vielmehr in der Lage eines Limnologen, der den unregelmässig geformten Boden eines Sees durch Tiefenlinien, auf einzelne Lotungen gegründet, darstellen soll; und dabei liegt für jenen noch die bereits gestreifte Schwierigkeit vor, dass sich die Gegenstände seiner Messungen in ununterbrochener Veränderung befinden, beständigen periodischen und nicht periodischen Schwankungen unterworfen sind. Er kann zunächst nur auf Grund gleichmässig verteilter Punkte, die Oertlichkeiten mit vermutlichen lokalen Störungen möglichst meiden, eine Generalkarte liefern, die dann erst später allenfalls durch Spezialkarten einzelner wichtiger Gebiete (besonders Störungsgebiete) zu ergänzen ist. Was die Generalkarte auf ihrer geographischen Grundlage zur Darstellung bringen soll, ist eigentlich (H = Horizontalintensität, J = Inklination, D = Deklination) eine H-Fläche, eine J-Fläche, eine D-Fläche; allerdings steht zur Darstellung dieser Flächen (ganz wie bei der topographischen Fläche durch die Horizontalkurven) nur die durch Schnittlinien gleicher runder H-, J- und D-Werte zu Gebot und die Darstellung dieser Schnittlinien ist weit weniger objektiv möglich, als die Zeichnung von Höhenlinien. Schmidt hat die Zeichnung seiner isomagnetischen Linien im wesentlichen auf „die in der räumlichen Anschauung vollzogene, unmittelbare graphische Ausgleichung im Raume gegründet“. Um die darin liegende Willkür der Zeichnung, die persönliche Auffassung des Zeichners unschädlich zu machen, ist übrigens am Ort jedes einzelnen Punktes des Beobachtungsnetzes die Abweichung der Angabe nach der Kurvenzeichnung und der Angabe aus der Messung angeschrieben (Vorzeichen im Sinne der Korrektionen der Kartenwerte nach den Kurven). Die quadratisch gemittelte Abweichung zwischen Kartenwerten und Beobachtungswerten beträgt dabei in der Deklination für alle 265 Punkte des Netzes $\pm 11' = {}^1/_5$ bis ${}^1/_6{}^0$; ein sehr hoher Betrag, der aber wesentlich nur dem grossen ostpreussischen Störungsgebiet zuzuschreiben ist, in dem Abweichungswerte bis zu $1\,{}^1/_2{}^0$, $1\,{}^1/_4{}^0$ (mehrfach) und 1^0 bei der Zeichnung der Isogonen nicht zu umgehen waren. Betrachtet man jenes Störungsgebiet für sich und alle andern Stationen für sich, so wird der quadratisch gemittelte Wert der genannten Abweichungen in jenem $\pm 26'$ (rund ${}^1/_2{}^0$), für alle übrigen Stationen aber nur noch $\pm 4' = {}^1/_{15}{}^0$.

Dieses ausserordentlich starke Störungsgebiet im N.-O. ist nicht das einzige; aber die übrigen (die ganze Meeresküste; alle Gebirge; die mittlere Wesergegend) treten sehr dagegen zurück. Eine grosse Zahl kleinerer Störungsgebiete ist wohl bekannt, sie sind aber zu wenig ausgedehnt, als dass sie auf der Generalkarte hervortreten könnten; sie können nur in Spezialkarten (wie eine solche z. B. vom Harz durch Eschenhagen bereits aufgenommen worden ist) mit ihren Rücken- und Tallinien dargestellt

werden. Die grosse Störung im nordöstlichen Preussen ist längst bekannt, aber geologisch zunächst nicht erklärlich; sie gehört dem Gürtel magnetisch anomaler Gebiete an, der sich von Südschweden durch die Ostsee (Bornholm) bis nach Zentralrussland hineinzieht.

Um der hier wiedergegebenen Isogonenkarte von Norddeutschland den für 1909.0 normalen Wert der Deklination an einem beliebigen Ort innerhalb der Isogonendarstellung zu entnehmen, wird man zunächst den aus den Linien sich ergebenden Wert ablesen, sodann aber noch den Betrag der Korrektion dieser Zahl auf Grund der soeben definierten, in die Karte eingeschriebenen „Abweichungen" der benachbarten Messungsstationen interpolatorisch schätzen. Dabei ist auf die Form der die D-Fläche darstellenden Linien Rücksicht zu nehmen.

Hinzugefügt sei auch noch, dass die zur ungefähren Zurückführung der so gewonnenen D-Zahl (Normalwert für 1909.0 für den in Betracht kommenden Ort) auf eine spätere Epoche, z. B. 1910.5 oder 1911.0, notwendige Zahl für die Säkularabnahme der westlichen Deklination seit einiger Zeit wieder im Steigen begriffen ist. Man kann sie im Gebiet unserer Isogonenkarte z. Zt. durchschnittlich zu jährlich $6' = 0^{\circ},1$ annehmen. Sie ist in den Lehrbüchern der Niedern Geodäsie, Markscheidekunde u. s. f. noch zu einer Zeit gleich $7'$ angegeben worden, als sie auf $5'$, selbst $4'$ herabgegangen war; jetzt verfallen diese Lehrbücher in den umgekehrten Fehler, z. B. gibt das jüngste darunter die säkulare Abnahme für Braunschweig und 1910.0 zu $4'$ an, viel zu gering.

Die Ausdehnung dieser neuen norddeutschen Generalkarten des Erdmagnetismus auf Süddeutschland, d. h. zu Uebersichtskarten für das ganze Deutsche Reich ist von Schmidt ins Auge gefasst; wir werden zur gegebenen Zeit darauf zurückkommen.

Der öffentliche Glaube des Katasters als Eigentumsnachweis.

Urteil des Reichsgerichts vom 12. Februar 1910. [1])

Die aus den Steuerbüchern in das Grundbuch übernommenen Eintragungen werden insoweit durch den öffentlichen Glauben des Grundbuchs gedeckt, als sie die den Gegenstand der eingetragenen Rechte bildende Grundfläche feststellen.

In Sachen der Firma H. S. & Co. in C., Inhaber die Kaufleute F. K. und H. S. in C., Beklagten und Revisionsklägerin, wider Seine Durchlaucht

[1]) Da dieses wichtige Urteil im 73. Bande der Reichsgerichts-Entscheidungen nur teilweise, in Nr. 37 des preussischen Justiz-Ministerialblattes vom 14. Oktober 1910 aber vollständig abgedruckt worden ist, so geben wir es hier nach letzterem wieder. *P.*

den Fürsten v. B. in B., Kläger und Revisionsbeklagten, hat das Reichsgericht, V. Zivilsenat, auf die mündliche Verhandlung vom 15. Januar 1910 für Recht erkannt:

Das Urteil des IV. Zivilsenats des Königlich Preussischen Oberlandesgerichts zu C. vom 19. Dezember 1908 wird aufgehoben und die Sache zur anderweiten Verhandlung und Entscheidung an das Berufungsgericht zurückverwiesen; die Entscheidung über die Kosten der Revisionsinstanz wird dem Endurteil vorbehalten.

Von Rechts wegen.

Tatbestand.

Der Herr Kläger ist eingetragener Eigentümer der Wiesenparzelle Nr. 90 des Kartenblatts 7 von Sch. Die Beklagte ist eingetragene Eigentümerin der anliegenden Parzelle 379/89, die ihr im Jahre 1904 von der damaligen Grundstückseigentümerin, der Firma L. & Co., aufgelassen wurde. Nach dem Kataster gehört zu der Parzelle 379/89 auch diejenige Fläche, die auf der dem Berufungsurteil angehefteten Karte mit den Buchstaben *efgcb* umschrieben ist, und dementsprechend ist die Grösse der Parzelle auch im Grundbuche nach Massgabe ihres katastermässigen Gesamtumfanges vermerkt worden. Der Herr Kläger behauptet indessen, dass das Flächenstück *efgcb* in Wirklichkeit nicht einen Teil der Parzelle 379/89 bilde, vielmehr von jeher zu seiner Wiesenparzelle Nr. 90 gehört und sich seit unvordenklicher Zeit in seinem Besitze befunden habe. Tatsächlich steht fest, dass zu der Zeit, als die Katasterkarte angelegt wurde, die Grenze zwischen den Parzellen 379/89 und Nr. 90 oberhalb des Flächenstücks *efgcb*, im Verlaufe der Linie *eb*, durch einen flachen Graben sowie durch eine aus Stacheldraht hergestellte Einfriedigung gekennzeichnet war, und dass die letztere erst von der Beklagten nach Erwerb der Parzelle entfernt worden ist. Der Herr Kläger behauptet weiter, dass das Streitstück den einzigen Zugang zu der Wiesenparzelle bilde, und als solcher seit jeher von seinen Pächtern und Arbeitern benutzt worden sei. Er hat beantragt, die Beklagte zu verurteilen, das Flächenstück *efgcb* an ihn lastenfrei aufzulassen und die von ihr auf der Strecke *eb* hergestellte Einfriedigung zu beseitigen, eventuell zu bewilligen, dass auf dem bezeichneten Teilstücke zu gunsten des jeweiligen Eigentümers der Parzelle Nr. 90 das Recht zur Benutzung der Fläche als Fahr- und Fussweg zur Grasnutzung eingetragen werde. Die Beklagte bestritt, dass das Streitstück zur Bewirtschaftung der Parzelle Nr. 90 als Zugang gedient habe, und dass es den einzigen Zugang zu ihr bilde. Sodann machte sie geltend, dass sie die ganze Parzelle 379/89 einschliesslich des streitigen Flächenstücks von der Firma L. & Co. käuflich erworben habe und zufolge der Auflassung und ihrer Eintragung gutgläubig Eigentümerin des Streitstücks geworden sei. Den Kaufvertrag habe namens der damals in Liquidation befindlichen Firma der Liquidator F. abgeschlossen. Dieser sei selbst über die Grenzverhältnisse im ungewissen

gewesen und habe deshalb ausdrücklich die Katasterkarte als massgebend erklärt. Diese Karte habe nun auch ihr, der Beklagten, Mitinhaber K. noch vor der Auflassung eingesehen. — Das Landgericht hat die Beklagte nach dem Hauptantrage verurteilt, und zwar indem es auf Grund der bewirkten Beweisaufnahme annahm, dass weder die Firma L. & Co. den Willen gehabt habe, das Streitstück an die Beklagte zu veräussern, noch anderseits die Beklagte den entsprechenden Erwerbswillen gehabt habe. — Gegen diese Entscheidung hat die Beklagte unter Wiederholung ihres Antrags auf Abweisung der Klage die Berufung eingelegt mit folgender Ausführung: Zur Widerlegung der Vermutung aus § 892 B.G.B. müsse der Herr Kläger beweisen, dass sie, die Beklagte, gewusst habe, das Streitstück gehöre dem Herrn Kläger und sei auf dem Grundbuchblatte der Parzelle 379/89 nur versehentlich eingetragen. Nur dann, wenn dieser Beweis geführt wäre, könnte auch angenommen werden, dass ihr der Wille gefehlt habe, das Streitstück ebenfalls zu erwerben. F. werde als Zeuge darüber benannt, dass er zufolge seiner Verhandlungen mit L. den Eindruck gewonnen gehabt habe, dass dieser das Streitstück als der Firma gehörig angesehen habe, und dass F. demzufolge K. beim Kaufvertrag ausdrücklich auf die Vorteile hingewiesen habe, die die streitige Fläche für das ganze verkaufte Grundstück, insbesondere zur Herstellung eines Bahnanschlusses, gewähre. F. werde endlich bezeugen, dass sie, die Beklagte, das Streitstück habe miterwerben wollen. Der Herr Kläger ist diesen Ausführungen entgegengetreten. Das Oberlandesgericht hat die Berufung mit der Massgabe zurückgewiesen, dass die Beklagte verurteilt werde, zu bewilligen, dass die streitige Fläche zur Berichtigung des Grundbuchs dem Herrn Kläger als Eigentum zugeschrieben werde. Dagegen hat nunmehr die Beklagte die Revision eingelegt. Sie bittet, nach dem Berufungsantrage zu erkennen, während der Herr Kläger die Zurückweisung der Revision begehrt.

Entscheidungsgründe.

Das Berufungsgericht stellt auf Grund des Beweisergebnisses fest, dass die Streitfläche seit jeher dem Grundstücke des Herrn Klägers, Parzelle Nr. 90 von Sch., zugehört, dass mindestens aber der Kerr Kläger sie im Wege der Ersitzung eigentümlich erworben hat. Das Gericht nimmt auf Grund dessen auch an, dass auch gegenwärtig noch als der wirkliche Eigentümer der Streitfläche der Herr Kläger anzusehen sei. Dagegen erachtet das Berufungsgericht den Einwand der Beklagten, dass sie die Streitfläche im Jahre 1904 bei Erwerb ihres Parzellengrundstücks Sch. 379/89 gemäss § 892 B. G. B. gutgläubig miterworben habe, und dass sie auch gemäss § 891 B. G. B. gegenwärtig als die Eigentümerin der Streitflächen gelten müsse, als hinfällig. Sonach ist es zu dem Ergebnisse gelangt, schon den Hauptanspruch der Klage als begründet zu erachten.

Das Berufungsgericht bezweifelt zwar nicht, dass auf dem Grundbuchblatte des der Beklagten gehörigen Parzellengrundstücks die Grösse dieser Parzelle nach dem Steuerkataster zu einem Betrag eingetragen worden ist, der die Streitfläche mit umfasst, und dass dieser Eintrag auch bereits im Jahre 1904 im Grundbuche vorhanden war. Es meint jedoch, dass der bezeichnete Eintrag die von der Beklagten beanspruchten Vermutungen der §§ 891, 892 zu stützen überhaupt nicht geeignet sei, weil er nur eine rein tatsächliche Angabe enthalte, dagegen kein Rechtsverhältnis betreffe und sonach vom guten Glauben an die Richtigkeit des Grundbuchs nicht gedeckt worden sei und auch jetzt nicht gedeckt werde. Die Revision greift diese Auffassungen des Berufungsgerichtes als rechtsirrig an. Sie vertritt ihrerseits den Standpunkt, dass ihr die beiden in Frage stehenden Vermutungen zur Seite ständen, indem sie ausführt, dass die Streitfläche bei Anlegung der Katasterkarte als Teil der Parzelle 379/89 angesehen worden sei, dass demzufolge die Parzelle zuvörderst im Kataster, demnächst aber auch nach dem Kataster im Grundbuche mit einer die Streitfläche umfassenden Grösse eingetragen und dass auf diese Weise die Streitfläche auch selbst zu einem grundbuchmässigen Bestandteil ihres von der Firma L. erworbenen Grundstücks geworden sei.

Die Vermutung aus § 891 zunächst wird durch die Feststellung des Berufungsgerichts beseitigt. Diese lassen einen Rechtsirrtum nirgends erkennen, insbesondere auch insoweit nicht, als das Berufungsgericht den vom Herrn Kläger unternommenen Ersitzungsbeweis für erbracht hält.

Was sodann die Vermutung des § 892 betrifft, so kann der Standpunkt des Berufungsurteils nicht gebilligt werden. Das Berufungsgericht hat allerdings die angeblich herrschende Ansicht für sich. Auch finden sich in früheren Entscheidungen des erkennenden Senats beiläufige Bemerkungen, die dieser Ansicht zuzuneigen scheinen (R. G. Bd. 61 S. 188; ferner die Urteile vom 23. März 1901 Rep. 14/01; vom 9. Januar 1904 Rep. 287/03 und 29. Juni 1904 Rep. 74/04). Bei nochmaliger Prüfung der bisher von ihm nicht näher erörterten Frage ist indes der Senat zu anderer Auffassung gelangt, die auch in der Theorie zahlreiche und namhafte Vertreter gefunden hat (vergl. die Zusammenstellung bei Oberneck „Das Reichsgrundbuchrecht“ 4. Aufl. 1909, S. 390 Anm. 61). Folgende Erwägungen sind als massgebend erachtet worden: Der Zweck der Bestimmung des § 892 ist derselbe, den § 932 hinsichtlich des Erwerbes von Eigentum an beweglichen Sachen, § 1032 Satz 2 hinsichtlich des Erwerbes eines Niesbrauchs und § 1207 hinsichtlich des Erwerbes von Pfandrecht an beweglichen Sachen aus der Hand eines Nichteigentümers im Auge hat. Alle diese Bestimmungen wollen ermöglichen, dass der Grundsatz „niemand kann mehr Rechte übertragen als er selbst hat“ für den Fall gutgläubigen Erwerbes ausgeschaltet wird, und wollen mithin den gut-

gläubigen Erwerb jenem Grundsatze gegenüber schützen. Nur die Voraussetzungen des guten Glaubens und sein Gegenstand sind andere, je nachdem es sich um den Erwerb von Rechten an einer beweglichen Sache oder um einen solchen im Gebiete des Liegenschaftsrechts handelt. Hier ist nun Voraussetzung des gutgläubigen Rechtserwerbes, dass sich der gute Glaube auf den Inhalt des Grundbuchs stützt, und dass er diese Stütze im besonderen Falle auch insofern gefunden hat, als der Inhalt des Grundbuchs den Rechtserwerber im Zeitpunkte des beabsichtigten Erwerbes zu der Annahme berechtigt hatte, dass die Uebertragung des Rechtes von dem Uebertragenden rechtsgeschäftlich mit Wirkung vorgenommen werden könne. Dem Rechtsurheber kann es an der Fähigkeit der Rechtsgewährung einmal deshalb mangeln, weil das zu übertragende Recht überhaupt nicht besteht, sodann aber auch deswegen, weil das Recht, um dessen Uebertragung es sich handelt, oder auf Grund dessen ein Recht an der Sache für einen anderen begründet werden soll, zwar vorhanden ist, in Wirklichkeit jedoch nicht dem Rechtsurheber, sondern einem andern zusteht. Der gute Glaube an die Richtigkeit des Grundbuchs soll den Mangel des Rechtes in der Person des Rechtsurhebers in Fällen beiderlei Art überwinden. Folgt man diesen Erwägungen, so ergibt sich zunächst so viel, dass für gutgläubigen Erwerb auch im Gebiete des Liegenschaftsrechts überhaupt nur dann Raum ist, wenn der gute Glaube die rechtliche Beziehung des Rechtsurhebers zu dem zu übertragenden oder zu gewährenden Rechte zum Gegenstande hat. Denn eben diese tatsächlich nicht vorhandene rechtliche Beziehung muss der Erwerber gutgläubig als gegeben annehmen. Daraus folgt aber weiter, dass auch im Falle des § 892 B. G. B. überall nur rechtliche Verhältnisse eine Rolle spielen können, dagegen nicht auch rein tatsächliche Umstände, die eine rechtliche Beziehung überhaupt niemals ergeben. Für diejenigen, der eine bewegliche Sache von einem Nichteigentümer erwirbt, kommt es nur darauf an, dass er im Zeitpunkte des Rechtsüberganges hinsichtlich des Eigentumsrechts seines Rechtsurhebers an der Sache gutgläubig (im Sinne des § 932) war, während es bedeutungslos ist, was er hinsichtlich der tatsächlichen Beschaffenheit der Sache oder betreffs des Ortes, wo sie sich befinde, annahm. Ebenso kann es nun auch für den gutgläubigen Erwerb eines Grundstücks nur entscheidend sein, dass der Erwerber gutgläubig im Sinne des § 892 angenommen hat, der Bucheigentümer sei auch der wirkliche Eigentümer des Grundstücks. Dagegen ist es grundsätzlich gleichgültig, was der Erwerber betreffs der rein tatsächlichen Verhältnisse des Grundstücks im Vertrauen auf den Buchinhalt annahm. Mit Recht geht sonach auch die allgemeine Ansicht dahin, dass der Inhalt des Grundbuchs für den Erwerb im guten Glauben nur insoweit in Betracht komme, als er sich auf ein Rechtsverhältnis bezieht. — Geht man davon aus, dann hängt die Entscheidung der

Streitfrage, wieweit vorliegend die aus dem Steuerkataster in das Grundbuch übernommenen Einträge vom öffentlichen Glauben des Grundbuchs gedeckt werden, ebenfalls allein davon ab, welche Bedeutung den einzelnen Einträgen in rechtlicher Hinsicht zukommt, und es ergibt sich als Antwort auf die Frage: sind Einträge der bezeichneten Art geeignet, eine rechtliche Beziehung des Grundstückseigentümers zum Grundstück nachzuweisen, dann gehören sie zu dem Teile des Grundbuchinhalts, den der öffentliche Glaube des Grundbuchs deckt; diejenigen Einträge dagegen, die nur über die tatsächlichen Verhältnisse des Grundstücks Auskunft zu geben vermögen, sind für den gutgläubigen Erwerb unbeachtlich, wenngleich sie unleugbar ebenfalls zum Inhalte des Grundbuchs gehören. Demgemäss ist aber in der Tat alles unbeachtlich, was das Grundbuch über das Flächenmass oder über die örtliche Lage des Grundstücks, wie endlich über die auf der Grundfläche vorhandenen Baulichkeiten (die Bestandteile im Sinne der §§ 93, 94 B. G. B.) enthält. Anders verhält es sich dagegen mit demjenigen Eintrage, der eine bestimmte Grundfläche als zum Grundstücke zugehörig nachweist, weil durch ihn zugleich zum öffentlichen Glauben festgestellt wird, auf welchen Gegenstand sich die eingetragenen Rechte erstrecken, und insonderheit, welche Grundfläche des Eigentumsrecht des als Eigentümer Eingetragenen zum Gegenstande hat und umfasst. Der § 892 besagt allgemein, dass „der Inhalt des Grundbuchs“ als richtig gilt, und bezieht sich damit also unterschiedslos auf alle aus dem Inhalte des Grundbuchs ersichtlichen Rechtsverhältnisse. Wo ein Grundstück belegen ist, ob „im Dorf“ oder „im Mittelfelde“, ob sein Flächeninhalt 10 ha oder 12 ha beträgt, ob es mit mehr oder weniger Gebäuden besetzt ist, das alles ist hier unwesentlich. Denn wie die Sache auch sei, jedwedes eingetragene Recht haftet an dem gegebenen Grundstücke. Welche Fläche aber das Grundstück ausmacht, das ist von entscheidender Bedeutung. Eigentum an einem Grundstücke kann man sich nicht anders vorstellen als in Beziehung auf eine bestimmte Grundfläche. Soll daher das Rechtsverhältnis des Eigentums an einem Grundstücke Gegenstand des öffentlichen Glaubens des Grundbuchs sein, so muss aus diesem ersehen werden können, auf welchen abgegrenzten Teil der Erdoberfläche sich das Eigentum bezieht, und das Ersichtliche muss massgebend sein, weil sonst der öffentliche Glaube gegenstandslos sein würde. Und was so von dem Eigentume gilt, muss auch gelten von anderen Rechten an einem Grundstück und Rechten an solchen Rechten, über die das Grundbuch Auskunft gibt.

Ob der Inhalt des Grundbuchs der Voraussetzung, eine bestimmte Grundfläche als Gegenstand der eingetragenen Rechte nachzuweisen, genügt, das ist in jedem einzelnen Falle zu prüfen. Es wird dabei im allgemeinen auf die Art der der Landesgesetzgebung überlassenen Einrichtung

der Grundbücher und im besonderen auf den Inhalt des betreffenden Eintrags ankommen. Erforderlich ist jedenfalls, es genügt aber auch, wenn der Inhalt des Grundbuchs den fraglichen Bestandsnachweis ergibt. Endlich ist, auch wenn Einträge der fraglichen Art, wie vorliegend, aus einem Steuerkataster in das Grundbuch übernommen worden sind, dieser Umstand für die Frage, ob der Eintrag durch den guten Glauben des Grundbuchs gedeckt wird, unerheblich. Der § 892 unterscheidet auch nicht nach dem Ursprung oder nach dem Entstehungsgrunde der Eintragungen.

Aus den gesetzgeberischen Vorarbeiten ist nicht, wie vielfach angenommen wird, eine gegenteilige Auffassung zu entnehmen. Vielmehr ist darin eine Stütze der hier vertretenen Ansicht zu finden. In den Motiven zum I. Entwurfe der G. O. S. 35 heisst es: „Da indessen das Grundbuch das Grundstück nach Angabe der Nummer des Flurbuchs bezeichnet, so wird nur garantiert, dass das an der Hand des Flurbuchs zu ermittelnde Grundstück den im Grundbuch angegebenen Rechtsverhältnissen unterliegt. Die ferneren Angaben .... über die Lage und Grösse stehen nicht unter der Garantie wie der Buchinhalt“ .... Damit steht im Einklange die Ausführung in der Denkschrift zur Grundbuchordnung S. 8: „Um seinen Zweck zu erfüllen, muss das Grundbuch in erster Linie den Gegenstand der aus ihm zu ersehenden Rechte, das Grundstück, mit hinreichender Deutlichkeit erkennbar machen.“ Nach den Protokollen der 2. Kommission des B. G.-B. (3, 11) ist zwar zu § 785 des Entwurfes eines Bürgerlichen Gesetzbuchs erwogen worden: „Das Grundbuch soll dem Erwerber für die Richtigkeit und Vollständigkeit seines Inhalts bezüglich seiner Angaben über die Rechtsverhältnisse am Grundstücke Gewähr leisten, nicht aber für eine bestimmte tatsächliche Beschaffenheit oder einen bestimmten Bestand des Grundstücks.“ Unter dem Ausdrucke „Bestand“ scheint aber nicht die Grundfläche selbst verstanden worden zu sein. Es ist nur an die etwaigen Bestandteile eines Grundstücks wie „Gebäude, Baumschulen, Pflanzgärten“ gedacht worden, und wenn „die Erstreckung des öffentlichen Glaubens des Grundbuchs auf die Rechtsverhältnisse an diesen Sachen“ abgelehnt worden ist, so entspricht diese Auffassung allerdings auch dem geltenden Rechte.

Auch vom Standpunkte des Verkehrsinteresses aus muss behauptet werden, dass überwiegende Gründe für die hier vertretene Auffassung des § 892 B. G.-B. sprechen. Auf der einen Seite steht allerdings das Interesse des wahren Eigentümers in Frage, weil er der Gefahr ausgesetzt ist, infolge eines Irrtums auf seiten der Katasterbehörde und infolge der auf diese Weise verursachten Unrichtigkeit des Bestandsverzeichnisses im Grundbuche zugunsten des gutgläubigen Erwerbers sein Eigentum zu verlieren. Auf der anderen Seite aber handelt es sich um die Schutzbedürftigkeit des gutgläubigen Erwerbers selbst sowie namentlich um den Schutz des Realkredits. Und diese Interessen sind die überwiegenden. Es

könnte niemand ohne Besorgnis ein Grundstück erwerben oder ein solches beleihen, falls er sich nicht darauf verlassen dürfte, dass Gegenstand des Erwerbes oder im anderen Falle der Haftung die durch den Inhalt des Grundbuchs nachgewiesene Grundfläche ist. Im übrigen steht das Bürgerliche Gesetzbuch doch auch bei beweglichen Sachen grundsätzlich auf dem Standpunkte, dass das Interesse des Eigentümers hinter demjenigen des gutgläubigen Erwerbers zurückstehen muss, und es ist ausgeschlossen, dass das Gesetz für das Gebiet des Liegenschaftsrechts von einer anderen Anschauungsweise ausgegangen sein könnte.

Im vorliegenden Falle handelt es sich um eine Sache aus dem Gebiete des preussischen Rechtes. Somit ist davon auszugehen, dass das in Betracht kommende Grundbuch nach Massgabe der Preussischen Allgemeinen Verfügung vom 20. November 1899 zur Ausführung der Grundbuchordnung eingerichtet worden ist, und dass dementsprechend auch in Spalte 4 des Bestandsverzeichnisses das Kartenblatt sowie die Nummer der Parzelle 379/89 aus dem Steuerkataster übertragen worden war. Das landgerichtliche Urteil enthält insbesondere den Satz: „Die auf der Katasterkarte Blatt 11 der Akten rot schraffierte Fläche *efgcb* ist im Kataster und Grundbuch als Teil der Parzelle 379/89 Kartenblatt 7 von Sch. aufgeführt.“ Treffen nun aber die vorstehenden tatsächlichen Voraussetzungen betreffs des Grundbuchinhalts zu, dann lässt sich auch nicht bezweifeln, dass der in Rede stehende Eintrag an sich geeignet und ausreichend war, einen Ausweis darüber zu geben, welche Grundfläche grundbuchmässig das Parzellengrundstück 379/89 zu der Zeit ausmachte, als die Beklagte das Grundstück von der Firma L. & Co. im Jahre 1904 erwarb. War es aber (nach den Feststellungen der Vorderurteile) die gesamte katastermässige Fläche der Parzelle 379/89 einschliesslich der Streitfläche, dann lagen allerdings die gesetzlichen Voraussetzungen dafür vor, dass die Beklagte die Streitfläche im Vertrauen auf die Richtigkeit des Grundbuchs von der Firma L. & Co. gemäss § 892 zu Eigentum erwerben konnte. Die Beklagte konnte eben davon ausgehen, dass die Firma L. & Co. die Eigentümerin der gesamten Grundfläche sei, die durch das betreffende, in Spalte 4 des Bestandsverzeichnisses des Grundbuchs bezeichnete Kartenblatt als Bestand des Grundstücks dargestellt und damit als Gegenstand des Eigentums der Rechtsurheberin ausgewiesen wurde.

Die bisherigen Erörterungen ergeben, dass das Berufungsurteil nach seiner Begründung nicht haltbar ist. Ausgeschlossen ist anderseits aber nicht, dass das Endergebnis des Vorderurteils nach den besonderen Umständen des Falles gleichwohl richtig sein kann. Dies würde der Fall sein, wenn der Beklagten bei ihrem Erwerbe bekannt gewesen wäre, dass die Streitfläche in Wirklichkeit nicht zur Parzelle 379/89 gehörte, in dieser Hinsicht also das Grundbuch unrichtig war. Ueber eine solche Kenntnis

der Beklagten liegt bisher nichts vor. Dagegen hat das Landgericht festgestellt, dass sowohl die Firma L. & Co. wie die Beklagte übereinstimmend nur den Teil der Parzelle 379/89, der nördlich von der von der Beklagten beseitigten Einfriedigung lag, als Gegenstand der Auflassung im Auge gehabt haben, und mithin beider Wille gar nicht darauf gerichtet gewesen ist, an der Streitfläche Eigentum zu übertragen und zu erwerben. Ist dies richtig, so muss die Klage Erfolg haben.[1]) Zu der danach entscheidenden Frage hat jedoch das Berufungsgericht noch nicht Stellung genommen. Es ergibt sich daher die Notwendigkeit, die Sache zur nochmaligen Erörterung an die Vorinstanz zurückzuverweisen.

Das Urteil ist in der öffentlichen Sitzung vom 12. Februar 1910 verkündet.

* * *

In vorstehendem Urteil hat das Reichsgericht zu gunsten des Bucheigentümers gegen den wahren Eigentümer insofern Stellung genommen, als es ausgeführt hat, dass die aus dem Kataster in das Grundbuch übernommenen Eintragungen insoweit durch den öffentlichen Glauben des Grundbuchs gedeckt werden, als sie die den Gegenstand der eingetragenen Rechte bildende Grundfläche feststellen. — Mit grosser Schärfe ist der Grundsatz aufgestellt und entwickelt, dass der gutgläubige Erwerb von Rechten an einer beweglichen Sache und an Liegenschaften gleichmässig geschützt werden müsse.

Bisher ist vom Reichsgericht mehrfach gegenteilig entschieden worden. So heisst es z. B. in dem Reichsgerichtsurteil vom 17. Januar 1900 in den Entscheidungsgründen (Gruchot Bd. 44, S. 446) klipp und klar: „„Denn die Auflassung erfasst, wenn sie ihren Umfang nicht selbst beschränkt, das Grundstück **in demjenigen Umfange, in welchem es tatsächlich vorhanden ist.** Und diese Entscheidung liess sich durchaus vereinbaren mit dem in vorstehendem Urteil angeführten, hier aber anders gedeuteten Wortlaut aus den Protokollen der zweiten Kommission zur Beratung des § 785 des Entwurfs des B. G.-B.: „Das Grundbuch soll dem Erwerber für die Richtigkeit und Vollständigkeit seines Inhalts bezüglich seiner Angaben über die Rechtsverhältnisse an Grundstücken Gewähr leisten, nicht aber für die bestimmte tatsächliche Beschaffenheit oder einen bestimmten Bestand des Grundstücks." Denn auch in der Denkschrift zum Entwurf der Reichsgrundbuchordnung (Aktenstück Nr. 631/1897 des Reichstags) auf Seite 8 heisst es unter „Bezeichnung der Grundstücke": „Schon um die Benutzung dieser älteren Feststellungen — (Flurbücher, Lagerbücher, Fundbücher, Messregister u. s. w.) — nicht zu beschränken, war von näheren Vorschriften

---

[1]) Siehe die Anmerkung auf S. 328.

über die Anlegung des im Entwurf vorausgesetzten Verzeichnisses abzusehen; namentlich kann eine amtliche Vermessung und Kartierung der Grundstücke, so sehr sie den Wert des Verzeichnisses erhöht, nicht reichsgesetzlich als Grundlage desselben vorgeschrieben werden.“ Und demnächst heisst es weiter: „**Von selbst versteht es sich**,[1]) dass die in dem amtlichen Verzeichnis enthaltenen Angaben über die Lage und Grösse[2]) eines Grundstücks, auch wenn das Grundbuch sie wiedergibt oder auf sie Bezug nimmt, von dem öffentlichen Glauben des Grundbuches **nicht** gedeckt werden; diese Angaben sind lediglich tatsächlicher Art, der § 892 des B. G.-B. will aber dem Erwerber nur die Sicherheit gewähren, dass der Inhalt des Grundbuchs in Ansehung der dinglichen **Rechtsverhältnisse** mit der **wirklichen Rechtslage** im Einklange steht. Das Verfahren zum Zwecke der **Berichtigung jener Angaben** im Grundbuch, insbesondere zufolge einer Aenderung des Flurbuchs, bestimmt sich nach den landesgesetzlichen Vorschriften.“

Diese landesgesetzlichen Vorschriften für die Berichtigung des Flurbuches sind für die westlichen Provinzen im § 21 der Verordnung vom 12. Dezember 1864 (G.-S. S. 683) enthalten, welcher diesbezüglich lautet:

> „Insofern jedoch nach Beendigung des Reklamationsverfahrens gegen die Parzellareinschätzung in den aufgestellten Mutterrollen Irrtümer
> a) bei der Ermittlung und Feststellung des Flächeninhalts einzelner Grundstücke,
> b) bei Berechnung des Reinertrags,
> c) bei Angabe der Kulturart,
> d) infolge doppelten Ansatzes oder der Auslassung eines Grundstücks[3])
>
> (materielle Irrtümer) von den Behörden entdeckt oder von den Beteiligten nachgewiesen werden sollten, bleibt deren Berichtigung auf dem durch Instruktion des Finanzministers geordneten Wege vorbehalten.“ —

Für die östlichen Provinzen sind die Vorschriften im § 2 der Verordnung vom 12. Dezember 1864 (G.-S. S. 673) enthalten, dessen diesbezügliche Bestimmungen lauten:

---

[1]) Diesen Ausdruck haben die sachverständigen Techniker 1897 zwar wegen ihrer Kenntnis der vielfachen Fehlerhaftigkeit des Katasters mit der grössten Befriedigung, nicht minder aber mit der grössten Verwunderung gelesen, weil nämlich bis dahin das preussische Kammergericht stets entgegengesetzt entschieden hatte.

[2]) Mir entgeht keineswegs der Unterschied zwischen dem im Urteil vom 17. Januar 1900 beregten Umfang und der hier erwähnten Grösse des Grundstücks. Umfang und Grösse der Grundstücke stehen aber stets in Beziehung zu einander.

[3]) Nach der Katasteranweisung I vom 21. Februar 1896 § 1 zu 10 gehören auch die Irrtümer hinsichtlich der Angabe der Eigentumsverhältnisse zu den materiellen Irrtümern, welche gemäss vorstehender Gesetzesbestimmungen vom Katasterkontrolleur im Wege der Fortschreibung zu berichtigen sind.

„Als materielle Irrtümer sind insonderheit folgende Versehen in Betracht zu ziehen:

f) wenn bei der Flächeninhaltsberechnung die Summe der einzelnen Rechnungspositionen unrichtig gezogen oder ein anderer offenbarer Fehler untergelaufen ist.[1])

„Die Berichtigung materieller Irrtümer sowie der Bestands- bezw. Grenzänderungen erfolgt zu allen Zeiten und zwar jederzeit im Wege der Fortschreibung." —

Man war sich bei der Eile, mit welcher das Grundsteuerkataster angestellt worden war, welches doch lediglich Steuerzwecken dienen sollte, wohl bewusst, dass die Grundsteuermutterrollen noch voller Fehler aller Art steckten, und wollte deshalb deren Berichtigung hinsichtlich materieller Irrtümer jederzeit gesetzlich offen halten.[2]) — Mir will es scheinen, als ob diese damals erlassenen gesetzlichen Bestimmungen und die neueste Entscheidung des Reichsgerichts in einem gewissen Gegensatze zu einander stehen. Der rechtmässige Eigentümer eines Grundstücks kann nach dieser neuesten Reichsgerichtsentscheidung gegebenenfalls nicht mehr verlangen, dass ein tatsächlich vorliegender materieller Irrtum im Kataster, der aus der Grundsteuermutterrolle in das Grundbuch übergegangen ist, in diesen öffentlichen Büchern berichtigt wird, sondern er muss sein wohlerworbenes Grundeigentum ohne Gnade und Barmherzigkeit an einen Dritten abtreten, wenn dieser behauptet, dasselbe in dem guten Glauben an die Richtigkeit des Grundbuchs und an das diesem zugrunde liegende, tatsächlich fehlerhafte Kataster erworben zu haben. —

Es mag geradezu vermessen erscheinen, als Laie einem Urteil des Reichsgerichts gegenüber, welches die bisher gegenteilig ergangenen Erkenntnisse desselben Reichsgerichts vom Rechtsstandpunkte aus sorgsam mit abwägt, irgendwelche Bedenken äussern zu wollen. Ich will auch die rechtlichen Ausführungen, welche zwischen dem Umfange des aufgelassenen Grundstücks und dessen Flächeninhalt unterscheiden, in keiner Weise bemängeln, nur bin ich nach den Beobachtungen, die ich in jahrzehntelanger Praxis als Vermessungsbeamter bei zahlreichen Veräusserungen von Grundstücken zu machen Gelegenheit hatte, der Ansicht, dass das Vorhandensein des guten Glaubens beim Erwerb von beweglichen Sachen einerseits und von Liegenschaften andererseits tatsächlich verschieden beurteilt wird.

---

[1]) Siehe Anm. 3 der vorigen Seite.

[2]) Die Berichtigung materieller Irrtümer im Kataster erfolgte bisher kostenfrei (vergl. Kat.-Anweisung II vom 21. Februar 1896 unter § 2 zu 1). Obwohl diese Bestimmung seither nicht ausdrücklich aufgehoben worden ist, hat der Finanzminister unterm 17. Dezember 1909 in einem Rundschreiben an Regierungen angeordnet, dass die Grundbesitzer auf Grund der neuen Geschäftsanweisung V für die Katasterämter vom 16. März 1909 auch die Kosten für die Berichtigung materieller Irrtümer im Kataster tragen sollen.

Einer beweglichen Sache kann man das Eigentumsrecht des Veräusserers in der Regel nicht ansehen. Sprechen nicht besondere Umstände dagegen, so wird man im allgemeinen ohne Nachprüfung in gutem Glauben nur annehmen können, dass der Besitzer der Sache auch der rechtmässige Eigentümer derselben sei. Niemand wird ohne eingehende eigene Nachprüfung in gutem Glauben annehmen können und annehmen dürfen, dass jemand Eigentümer einer beweglichen Sache sei, der sie gar nicht besitzt (vergl. § 932 B. G.-B.).. — Darin aber liegt m. E. die unterschiedliche Beurteilung der Dinge, dass man bei dem Käufer einer Liegenschaft den von ihm behaupteten gutgläubigen Erwerb des Grundstücks in dem im Grundbuche dafür eingetragenen Umfang annimmt, **auch wenn dieser bei nur einiger Aufmerksamkeit beim Erwerbe desselben hätte sehen müssen, dass der Verkäufer das Grundstück gar nicht in dem eingetragenen Umfange besass.** —

Auch der Erwerber eines Grundstücks besieht sich doch tatsächlich nicht bloss das Grundbuch oder die Grundbuchabschrift und den Katasterauszug über dasselbe[1]), sondern, noch ehe er sich diese beschafft, besieht er sich in der Regel vor allen Dingen das Grundstück selbst, denn der Erwerb eines Grundstücks ist eine viel zu wichtige Sache, als dass der Käufer sich nicht in erster Linie dessen Bodenbeschaffenheit, den baulichen Zustand der dazu gehörigen Gebäude und auch seinen Umfang an Ort und Stelle ansehen sollte. — Stellt sich aber späterhin heraus, — (in der Regel geschieht dies rein zufällig!) — dass auf dem Titelblatte des Grundbuchs dieses Grundstücks noch Parzellen eingetragen stehen, die der Veräusserer gar nicht besass, so wird zwar infolge unserer jetzigen Rechtsprechung heutzutage leider fast immer, falls das Grundstück für einen festen Gesamtpreis gekauft worden ist, von dem Erwerber behauptet, er habe das Grundstück in dem guten Glauben an die Richtigkeit des Grundbuchs gekauft. Er verlangt deshalb auch die Herausgabe der im tatsächlichen Besitze Dritter befindlichen Parzellen. — Und der von ihm behauptete gute Glaube wird auch fast immer von den Gerichten als vorhanden gewesen angenommen, obgleich dieser nach meiner Auffassung in Wahrheit kaum jemals vorhanden sein konnte, weil die Parzellen bei der Besichtigung der Grundstücke durch den Erwerber ja tatsächlich

---

[1]) Auf Grund 36jähriger praktischer Beschäftigung im Norden wie im Süden, im Osten wie im Westen des Staatsgebiets mit Vermessungsarbeiten aller Art (Grundsteuerveranlagungsarbeiten, Katasterneumessungen, Teilungs-, Zusammenlegungs- und Rentengutssachen und als gerichtlicher Sachverständiger in zahlreichen Grenzstreitsachen) glaube ich mit vollem Rechte behaupten zu dürfen, dass kaum mehr als ein Viertel aller Grundeigentümer imstande ist, sich ohne technische oder sonstige sachverständige Beihilfe in den vielspaltigen Auszügen aus der Grundsteuermutterrolle und Gebäudesteuerrolle, sowie in den zugehörigen Katasterhandzeichnungen wirklich selbständig zurechtzufinden.

gar nicht zu dem erworbenen Besitze gehört hatten. Auch im vorliegenden Falle haben Verkäufer und Käufer den guten Glauben an die Richtigkeit des Grundbuchs und des ihm zugrunde liegenden Katasters behauptet, obgleich sie gesehen hatten, dass ein Teil der Fläche durch den vorhandenen Grenzzaun mit dem Nachbargrundstücke vereinigt und somit im tatsächlichen Besitze des letzteren war. Sie haben also den guten Glauben im vorliegenden Falle anscheinend durch eine Art von Selbstsuggestion gewonnen. — (Man wird im vorliegenden Falle freilich noch das Urteil des Oberlandesgerichts abwarten müssen, an welches die Sache zur Nachprüfung der Frage zurückverwiesen ist, ob der Wille, an dem Streitstück Eigentum zu übertragen und zu erwerben, vorhanden gewesen ist.[1]) — Dass der Käufer, wenn er das Grundstück nicht für einen festen Gesamtpreis, sondern für einen Einheitssatz pro Hektar der Fläche gekauft hat, jemals die Herausgabe in Wahrheit nicht zu dem Grundstücke gehöriger, sondern im Besitz eines Dritten befindlicher Parzellen gefordert hätte, ist mir in meiner langjährigen Praxis noch nicht zu Ohren gekommen. Der Käufer pflegt in diesem Falle nur die Berichtigung der Fläche bezw. des Katasters und des Grundbuchs sowie die entsprechende nachträgliche Herabsetzung des Kaufpreises auf Grund der Vorschriften über die Gewährleistung zu verlangen (§ 459, 462 B. G.-B.).

Nun wird man mir einwenden: Mag auch im Kleinverkehr der Käufer eines Grundstücks dasselbe zuvor mit allem seinem Zubehör örtlich besichtigen, so erwerben und beleihen doch die grossen Banken und Finanzleute vielfach lediglich auf Grund der Katasterauszüge und der Grundbuchabschriften. — Aber auch diesem Einwurfe glaube ich nach meinen Wahrnehmungen widersprechen zu müssen. Uebersteigt die beantragte Beleihung ein bestimmtes Vielfaches des Grundsteuer-Reinertrages oder des Gebäudesteuer-Nutzungswertes, so dass die Sicherheit der grossen Grund- und Hypothekenbanken oder der sonstigen Finanzleute nur irgendwie in Frage kommt, so lassen diese ebenso wie vor jedem Ankaufe stets durch Vertrauensleute das Grundstück mit allem Zubehör besichtigen und ausserdem durch vereidete Taxatoren eine Sicherheitstaxe oder bei beabsichtigtem Erwerbe eine Werttaxe von demselben fertigen. — Bei der unter Benutzung der Katasterhandzeichnung stattfindenden örtlichen Besichtigung des Grundstücks durch Sachverständige stellt es sich aber bei nur einiger Aufmerksamkeit heraus, wenn Parzellen, die tatsächlich in fremdem Eigentum stehen, irrtümlich dem zu beleihenden bezw.

[1]) Das Oberlandesgericht zu Celle hat inzwischen nach einer umfangreichen Beweisaufnahme diesen Willen als vorhanden gewesen erachtet. Dem Fürsten von B. ist infolgedessen das schon von seinen Vorfahren ererbte Eigentumsrecht an der Streitfläche aberkannt worden, und er klagt jetzt weiter wegen des Wegerechts auf der Streitfläche. 2./4. 1911. *P.*

zu erwerbenden Grundstücke im Kataster bezw. im Grundbuche zugeschrieben worden sind.

Wird die örtliche Besichtigung oder die Sicherheits- bezw. Werttaxe aber tatsächlich so flüchtig bewirkt, dass grobe Fehler in dem Bestandsnachweise des Grundstücks gar nicht bemerkt werden, dann liegt doch seitens des Beleihers oder Erwerbers oder seiner Beauftragten ganz offenbar grobe Fahrlässigkeit vor (vgl. § 932 B. G.-B. Absatz 2); sie haben ihre Augen nicht genügend aufgemacht und sich bei dem Verkäufer oder dessen Beauftragten bezw. bei den angrenzenden Eigentümern nicht genügend darüber unterrichtet, was tatsächlich zu dem Grundstücke gehört. — Sie haben in diesem Falle nach meinem Dafürhalten nicht gutgläubig, sondern leichtgläubig, ja leichtfertig gehandelt und müssten selbst hierfür verantwortlich gemacht werden, statt dass man ihnen den guten Glauben beim Erwerbe zuspricht und den rechtmässigen Eigentümern ihr offenbares Eigentum aberkennt, nur weil ein Fehler aus dem seinerzeit in voller Ueberstürzung aufgestellten Grundsteuerkataster in das zum Teil ebenfalls überstürzt auf dieses fehlerhafte Kataster zurückgeführte Grundbuch übergegangen ist. —

Der Hauptfehler liegt zwar darin, dass dem nach dem Urteil aller Sachverständigen mit zahlreichen und nicht selten grossen Fehlern behafteten Katastermaterial, dessen materielle Irrtümer auch bei Abfassung des B. G.-B. gewürdigt worden sind, jetzt durch die Rechtsprechung des höchsten Gerichtshofes bezüglich des Grundstücksbestandes ohne Einschränkung öffentlicher Glaube zuerkannt wird. Mochte das preussische Kataster, bei dessen Errichtung bekanntlich tatsächlich zahlreiche technisch ungenügend vorgebildete Kräfte mitgewirkt haben, auch für die gleichmässige Verteilung der in Höhe von 10 Millionen Talern aufzubringenden Grundsteuer über das gesamte Staatsgebiet einigermassen genügen, so war es doch keineswegs dazu geeignet, ohne strengste Nachprüfung als irgendwie zuverlässiger Nachweis des Eigentums dem Grundbuche mit voller Beweiskraft zugrunde gelegt zu werden. Und diesen Hauptfehler wird die Gesetzgebung noch in irgend einer Form wieder beseitigen müssen, wenn die Rechtsprechung von den durch sie geschädigten redlichen Besitzern wie von den Sachverständigen nicht als unzutreffend angesehen werden soll.[1])

Sollte, was mir zweifelhaft erscheint, etwa das Gesetz vom 1. August 1909 über die Haftung des Staates für die Versehen seiner Beamten auch noch auf die Anlegung des Katasters und des Grundbuchs Anwendung finden können, so werden sich die damals gemachten Fehler

[1]) Ich beabsichtige, auf die grosse Fehlerhaftigkeit des preussischen Katasters noch eingehender zurückzukommen.

noch samt und sonders einmal bitter rächen, wenn nicht in Zukunft zwischen Gutgläubigkeit und Leichtgläubigkeit bezw. Leichtfertigkeit beim Erwerbe von Grundstücken strenger als bisher unterschieden werden sollte. Nach meiner Auffassung lässt derjenige, der ein Grundstück kauft oder beleiht, ohne sich von dessen Bestandteilen und deren Beschaffenheit örtlich — sei es in Person oder durch Beauftragte — eingehend zu überzeugen, es unbedingt an der Sorgfalt eines ordentlichen Hausvaters fehlen: er handelt grob fahrlässig, und unsere Gesetze bezw. die Rechtsprechung sollten m. E. ihn selbst dafür verantwortlich machen, statt ihm den gutgläubigen Erwerb zuzubilligen und Dritte dafür ganz unverdient an ihrem wohlerworbenen Eigentum zu strafen.

Schneidemühl, den 25. Oktober 1910.

Plähn, Oberlandmesser a. D.

Vereinsangelegenheiten.

Bekanntmachung.

Unter Bezugnahme auf den Beschluss der 27. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins vom 1. August 1910, betr. die Beteiligung des D. G.-V. an dem diesjährigen Wohnungskongresse durch Ausstellung von Kartenmaterial zum Beweise der Notwendigkeit der gesetzgeberischen Vorschläge bezüglich der Bodenfrage, beehren wir uns, nachstehend folgendes zur Kenntnis unserer Vereinsmitglieder zu bringen.

Der zweite deutsche Wohnungskongress wird in diesem Jahre in der Zeit vom 11. bis 14. Juni in Leipzig abgehalten werden.

Von dem Generalsekretär des Kongresses, Herrn Dr. von Mangoldt in Frankfurt a/M., ist unterm 12. d. Mts. z. H. des Unterzeichneten eine Einladung an den D. G.-V. ergangen, sich durch Ausstellung von Kartenmaterial bei dem bevorstehenden Wohnungskongresse zu dem Zwecke, die Reformbedürftigkeit unseres Umlegungs- und Enteignungsverfahrens darzulegen, zu beteiligen.

Mit Rücksicht auf die zur Verfügung stehende knappe Zeit hat Herr Kgl. Landmesser Meincke aus Düsseldorf am 17. d. Mts. mit 5 allgemein bekannten Fachgenossen aus dem Industriegebiet in Essen a. d. Ruhr eine Besprechung abgehalten, um zunächst darüber Klarheit zu verschaffen, was für Kartenmaterial zur Ausstellung gelangen soll. Die in Essen versammelten Herren, welche dem Zustandekommen der Ausstellung ein erhöhtes Interesse entgegenbrachten, haben sich bereit erklärt, folgendes Kartenmaterial für die Ausstellung beizutragen:

Beispiele zur Grundstücksbildung:

I. Beispiele zur Verdrängung des Gemeindelandes (Gemeinde Mark) in dem Niederschlagsgebiete der Emscher (Abschnitt aus dem ehemaligen Gebiete des säkularisierten Fürstentums Essen). Darstellung der bei Einführung der preussischen Landeskulturgesetzgebung vorhan-

denen Gemeinheiten nebst kurzer Beschreibung der verschiedenen originären Grundstücksgebilde.

II. a) Darstellung einer typischen Hofesform in obigem Gebiet nach der Urkatasterkarte vom Jahre 1821.
b) Seine Beschreibung im Jahre 1668.
c) Seine Beschreibung im ehemaligen Hypothekenbuche in seiner Verbindung mit dem Grundsteuerkataster.
d) Seine Beschreibung nach dem heutigen Kataster.

III. Beispiele bestehender Grundstückseinheiten, ihr zerrissener Nachweis im Grundsteuerkataster und Grundbuche. Kurze Darlegung der Rechtsunsicherheiten und der dadurch bestehenden Erschwerung der Bebauung. — Notwendigkeit eines Grundstücksnachweises. — Vorschlag für die Sanierung der bestehenden Grundstücksbeschreibung.

IV. Beispiel einer einfachen Grundstücksaufteilung in Baugrundstücke und der einwandfreien rechtlichen Durchführung der Grundstücksneubildung nach den bestehenden Gesetzen.

V. Beispiele von einfachen Grundstücksumlegungen auf Grund freiwilliger Vereinbarungen zwischen den Beteiligten zur Durchführung eines festgestellten Bebauungsplanes.

Beschreibung der Schwierigkeiten für die rechtliche Durchführung der Grundstücksneubildungen und die Quellen der Schäden für die Eigentümer und Hypothekengläubiger.

VI. (Eventuell) Grundstücksabnormitäten.

Es wurde anerkannt, dass ein Grundstock für die Ausstellung gesichert sei. Im einzelnen müssten also Kartenbeispiele geliefert werden, welche ausser der Entwicklnng des Grundeigentums darstellen:

das Bedürfnis nach Umlegung,
„ „ zur Enteignung von Baumasken,
durchgeführte Umlegungen durch Behörden,
„ „ „ private Vereinbarung,
Grundstücksbereinigung durch Neumessung,
(Eingemeindung, Guts- und Gemeindebezirke im Gemenge.)

Die Kartenbeispiele sind durch statistische Angaben (z. B. wieviel Prozent der Baustellen wurden durch Umlegung gewonnen?) zu erläutern. Einschlägige Literatur ist ebenfalls auszustellen.

Es war wenig Stimmung vorhanden, Ergebnisse der Generalkommissionstätigkeit vorzulegen.

* * *

Die Tagesordnung für den Kongress ist bereits im Juni v. J. in der konstituierenden Sitzung des Organisations-Ausschusses festgestellt worden, so dass weitere Vorträge nicht mehr zugelassen werden können. Es ist aber zugestanden, dass die Diskussion durch Vormerkung bestimmter Redner mit 10—15 Minutenvorträgen über geeignete Themata sachgemäss vorbereitet werden solle. Hier bietet sich also für eine beschränkte Anzahl von Vertretern Gelegenheit, das zur Ausstellung gebrachte Kartenmaterial zu erläutern.

Wenn nun auch die Beschickung des Kongresses durch entsprechend vorbereitetes Kartenmaterial als gesichert angesehen werden kann und die zur Erläuterung der Ausstellungsobjekte erforderlichen Diskussionsredner in Aussicht stehen, so hat sich in der allerletzten Zeit durch die von be-

kannten und bewährten Kollegen aus anderen Fachkreisen eingegangenen Zuschriften doch gezeigt, dass dieser Angelegenheit ein viel allgemeineres Interesse entgegengebracht wird, als von vornherein zu erwarten war.

Wir richten daher an alle diejenigen Herren Vereinsmitglieder, welche etwa geneigt sein sollten, sich an der oben gedachten Ausstellung durch Hergabe von einschlägigem Kartenmateriel zu beteiligen, dieses dem Unterzeichneten möglichst umgehend, spätestens aber bis zum 20. April d. J. unter genauer Bezeichnung der auszustellenden Gegenstände und Angabe des erforderlichen Flächenraumes bekannt zu geben. Gleichzeitig sind die Diskussionsredner namhaft zu machen. Wir bemerken jedoch, dass für die Herstellung der Karten weder vom Verein noch von dem Kongresse Geldaufwendungen gemacht werden können. Dagegen ist die Erstattung nicht allzu beträchtlicher Transportkosten erforderlichenfalls nicht ausgeschlossen.

Die Entscheidung über die Zulassung der etwa angemeldeten Gegenstände zur Ausstellung steht allerdings der Kongressleitung zu, zumal noch nicht feststeht, welche Ausstellungsräume zur Verfügung gestellt werden können.

Wilmersdorf im März 1911. *P. Ottsen.*

Personal- und Dienstesnachrichten.

Königreich Preussen. Der Professor an der Landwirtsch. Hochschule in Berlin, Geh. Regierungsrat Vogler wurde von der Techn. Hochschule München zum Dr. ing. honoris causa ernannt. — Landm. Ständer hat am 1. März 1911 die landwirtsch. Diplomprüfung an der Universität Kiel abgelegt.

Katasterverwaltung. Zu besetzen die Katasterämter Osterburg und Kalbe a/S. im Reg.-Bez. Magdeburg. — Der Kat.-Kontrolleur, Steuerinspektor Mirgen in Arnsberg ist zum Kat.-Inspektor bei der Kgl. Regierung in Marienwerder ernannt worden. — Versetzt sind: die Kat.-Kontrolleure Hause von Naugard nach Anklam, Steuerinsp. Keul von St. Goarshausen nach Marburg (Kat.-Amt 2), Steuerinsp. May von St. Wendel nach St. Goarshausen, Steuerinsp. Möring von Sangerhausen nach Kiel (Kat.-Amt 2), Steuerinsp. Raasch von Querfurt nach Sangerhausen, Steuerinsp. Büttner in Stolp i. P. und Gehlen in Marggrabowa als Kat.-Sekretäre nach Gumbinnen, Erlecke in Montjoie als Kat.-Sekretär nach Koblenz sowie der Kat.-Sekretär Hugo Albath in Gumbinnen als Kat.-Kontrolleur nach Stolp i. P. — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Bonn, Crass, Fassbender, Kneier, Michaelis und Matthias Schaefer zu Katasterkontrolleuren in Coesfeld bezw. Querfurt, Naugard, St. Wendel, Marggrabowa und Montjoie, sowie Olwig in Marienwerder zum Kat.-Kontrolleur in ausserordentlicher Verwendung.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat und **Dr. O. Eggert,** Professor
München 22, Katasterbureau. Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 12.** **Band XL.**

21. April.

Bessel als Mathematiker.

Von J. Sommer.

Es ist selbstverständlich, dass ein Astronom und Geodät vom Range Bessels mit voller Freiheit über nicht gewöhnliche mathematische Kenntnisse und (was mehr ist) Fähigkeiten musste verfügen können. Seine unbeschreibliche, nie versiegende Begeisterung für die Förderung exakter Erkenntnisse erstreckte sich bei ihm daher auch stets auf die wichtigste Hilfswissenschaft der Astronomie, auf die Mathematik, die er sogar als Dozent vertrat.

In dem Streben nach gleichmässiger Durchdringung aller Wissenszweige, welche sich auf die Lehre von Mass und Zahl aufbauen, ist er ja auch in seiner Zeit nicht allein gestanden. Man braucht nur etwa an die Namen Euler, Lagrange, Gauss zu denken, so steigt in uns das Bild einer Zeit auf, in welcher mit den mathematischen Wissenschaften auch ihre Anwendungen zuvor unerhörte Fortschritte machten.

Aber während z. B. Lagrange und Gauss von der reinen Mathematik ausgegangen sind und immer in erster Linie Mathematiker geblieben sind, wenn bei Gauss aus der Beschäftigung mit der Geodäsie die „Disquisitiones generales circa superficies curvas“ hervorgehen konnten, so ist Bessel doch ganz Astronom, ganz Geodät gewesen.

Man würde ein unvollständiges, sogar entschieden falsches Bild von dem „Mathematiker“ Bessel bekommen, wenn man sich bei seiner Beur-

teilung auf diejenigen Abhandlungen beschränken wollte, welche Engelmann in den gesammelten Abhandlungen[1]) unter der Rubrik Mathematik zusammengestellt hat. Man muss zu dieser Beurteilung notwendig auf die gesamten theoretischen Untersuchungen, sowohl aus der Astronomie als auch der Geodäsie und Physik eingehen.

Als Bessel anfing, sich mit der Astronomie zu beschäftigen, waren die klassischen Methoden für die Bahnbestimmung der Planeten und Kometen bereits zu einem vorläufig befriedigenden Abschluss gekommen, die grössten analytischen Schwierigkeiten waren überwunden. Gauss, mit welchem Bessel schon im Dezember 1804 in Verbindung trat, besass damals schon die Hilfsmittel zur Bahnbestimmung aus gegebenen Beobachtungen und hatte die Theorie der Fehlerausgleichung geschaffen, die schon bald ein unentbehrliches Hilfsmittel und die Voraussetzung jeder praktischen exakten Beobachtung bildete. Das Formelsystem der sphärischen Trigonometrie war für die praktischen Bedürfnisse fast vollständig[2]) und liess scheinbar für lange Zeit nichts mehr zu wünschen übrig. — In Bessels Händen waren nun diese zu Anfang des 19. Jahrhunderts noch jungen Methoden scharfe Werkzeuge. Die allgemeinen Theorien wendete er auf spezielle Probleme an, deren Schwierigkeit in der Formulierung des Ansatzes und in der Berücksichtigung aller Umstände lag. Seine grosse praktische Befähigung und seine tiefe Kenntnis unseres Sonnensystems hat ihm ermöglicht, durch eine geschickte Wahl der Unbekannten und durch die bequeme Aufstellung von Reihenentwicklungen, Verbesserungen an den übernommenen Methoden anzubringen und sie zu immer weiter eindringenden Näherungsrechnungen zu verwenden. Das zeigen besonders seine Untersuchungen über die Kometenbahnen, wo die Einführung und Aufstellung der Differentialformeln der Elemente die Störungsrechnungen förderte und wo sich speziell bei der Bahnbestimmung des Kometen von 1807 (wegen seiner stark exzentrischen Bahn) die Benützung der Durchgangszeit durch das Perihelium, an Stelle der Epoche der mittleren Länge oder Anomalie als nützlich erwies. Die Bewegungen der Planeten sind in erster Annäherung periodische Erscheinungen, deren mathematische Behandlung häufig Entwicklungen in trigonometrische Reihen nach der Anomalie verlangt. Bessel hat sich aus diesem Anlass mehrfach mit der Koeffizientenbestimmung solcher Reihen beschäftigt. Er hat vorgeschlagen, zur Bestimmung der n ersten Koeffizienten die Funktionswerte für eine arithmetische Reihe

---

[1]) „Abhandlungen von Friedrich Wilhelm Bessel. Herausgegeben von R. Engelmann. 3 Bände. Leipzig 1875/76." Die mathematischen Abhandlungen enthält Bd. II, p. 326—404.

[2]) Vor allem durch die Einführung der vielfach nach Gauss benannten Formeln zwischen den Sinussen und Cosinussen der halben Seiten und Winkel. Dieselben Formeln hat indessen Delambre zwei Jahre früher als Gauss publiziert.

von Argumenten 0, $\frac{2\pi}{n}$, $2\frac{2\pi}{n}$ .... zu benützen.[1]) Sind weniger Funktionswerte bekannt, als man Koeffizienten bestimmen will, so liefert die Methode der kleinsten Quadrate die nötige Anzahl Gleichungen, aus welchen sich unter Verwendung gewisser trigonometrischer Hilfsformeln die gesuchten Werte leicht in geschmeidiger Form ergeben; — d. h. es ergeben sich eigentlich nur die Koeffizienten der endlichen trigonometrischen Reihe, welche den Anfang der unendlichen Reihe ausmacht, oder Summen von unendlich vielen Koeffizienten, wie etwa $a_0 + a_n + \ldots$, in denen jedoch der erste Koeffizient alle übrigen bedeutend überwiegt, wenn n gross genug gewählt ist.

An dieser Stelle ist u. a. auch Bessels Auflösung der Keplerschen Aufgabe von der Entwicklung der wahren Anomalie nach der mittleren Anomalie zu erwähnen, die er in Form einer trigonometrischen Reihe ansetzt. Ich unterlasse es aber noch weitere, sehr geschickt erdachte, Kunstgriffe aufzuzählen, die Bessel zur Entwicklung von Funktionen in unendliche Reihen benützt hat. Es handelt sich dabei doch immer nur um kleinere mathematische Funde. In Bezug auf die Behandlung der Reihen steht Bessel noch ganz auf dem Standpunkt der älteren Mathematik vor Entwicklung der Funktionentheorie. Ihm ist die Reihe der volle Ersatz der Funktion, es interessiert ihn zwar die Frage der leichten praktischen Handhabung und Berechnung, weniger die allgemeine Frage der Konvergenz.

Einen Begriff von seinem mathematischen Können geben seine verschiedenen Untersuchungen über das Saturnsystem, vor allem seine umfangreiche, wenn auch unvollendete „Theorie des Saturnsystems". Aus den Eulerschen Gleichungen für die Rotation eines Körpers sind hier die angenäherten Differentialgleichungen für die Rotation des Planeten, des Ringes und der Satelliten aufgestellt. Die Untersuchung der Säkularänderungen hat Bessel auf die Auflösung eines simultanen Systems von gewöhnlichen linearen Differentialgleichungen erster Ordnung zurückgeführt und deren Lösung, allerdings nur für den allgemeinen Fall, auch in sehr abgerundeten Formeln angegeben. Es gewährt einen ungefähren Einblick in die Begrenzung der angewendeten Methoden, wenn ich von den Resultaten aus der Saturntheorie eines hier anführe, nämlich dass es für die Säkularbewegung der Ringebenen keinen Unterschied macht, ob man das ganze Ringsystem als festen Körper annimmt, oder aus getrennten Teilen bestehen lässt, die sich wie Satelliten um den Planeten bewegen.

---

[1]) Noch weiter verfolgte Bessel diesen Gedanken in der Abhandlung: „Ueber die Entwicklung der Funktionen zweier Winkel u und u' in Reihen, welche nach den Cosinussen und Sinussen der Vielfachen von u und u' fortgehen." Abhandl. Bd. II, p. 362. Eine Anwendung auf meteorologische Probleme enthält ferner die Abhandlung „Ueber die Bestimmung des Gesetzes einer periodischen Erscheinung," ibid p. 364.

Die Kunst, schwierige Probleme auf Grund vernünftiger Voraussetzungen und erlaubter Approximationen zu lösen, hat Bessel auch in seiner Behandlung der Finsternisse und in der Abhandlung „über die scheinbare Figur einer unvollständig erleuchteten Planetenscheibe“ ausgeübt. — Durch die Einführung eines zweckmässigen Koordinatensystems gelang es ihm, die Aufstellung und Form der Grundgleichung sehr zu vereinfachen. Wie weit Bessel in diesen Abhandlungen Mathematiker gewesen ist, zeigen einige Probleme, die ich aus ihnen zitieren will, z. B. aus der Abhandlung über die Finsternisse, die Aufgabe: Die krumme Linie anf der Erde zu bestimmen, auf welcher die Ränderberührung zweier kugelförmigen Gestirne zu gegebener Zeit gesehen wird.

Ferner aus der zweiten Abhandlung die Aufgabe: Die Lage eines auf der Planetenscheibe sichtbaren Punktes in bezug auf den Mittelpunkt des Planeten zu bestimmen auf Grund von Messungen gegen die Ränder in der Projektion.

Uebrigens sind, von unserem heutigen Standpunkt betrachtet, die Mittel, welche Bessel zur Erledigung solcher Aufgaben besass, nicht immer die einfachsten und besten gewesen. Bessels erste Produktionen fielen in die Zeit, wo die analytische Behandlung auch geometrischer Probleme fast die allgemeine gangbare war. Bessel blieb dieser Richtung immer treu. Er war Analytiker auch bei Problemen, in welchen geometrische Betrachtungen leichter zum Ziel führen dürften. Mit den Fähigkeiten des Analytikers verband aber Bessel vor allen Dingen das Talent und Geschick des grossen Rechners. Lange Berechnungen verstand er abzukürzen durch die Verwendung einfacher und leicht berechenbarer Funktionen, wozu ja auch diejenigen zählen, die nach dem Vorschlage von Schlömilch und Lipschitz seinen eigenen Namen tragen, oder er half sich durch die vollendet glückliche Anlage von Tabellen. Hierfür ist ein schönes Beispiel seine Auflösung der geodätischen Hauptaufgabe. Ueberhaupt hat die Beschäftigung mit der Geodäsie Bessel noch zu fundamentalen Arbeiten angeregt, über die ich als Mathematiker kurz einiges sagen muss.

Die erste Arbeit betrifft den „Einfluss der Unregelmässigkeiten der Figur der Erde auf geodätische Arbeiten.“ Die dabei aufgestellten Formeln enthalten, geometrisch ausgedrückt, den Zusammenhang einer irgendwie gestalteten analytischen Fläche mit einem Rotationsellipsoid, wenn an irgend einer Stelle die auf einer Normale gemessene Entfernung zwischen beiden Flächen eine Grösse ist, deren zweite Potenz in den Ansätzen vernachlässigt werden kann. Die Diskussion zeigt, dass man, ohne die Unregelmässigkeiten der Erdoberfläche zu kennen, näherungsweise die Projektion eines Dreiecksnetzes auf das Rotationsellipsoid aus den auf der Erde gemachten Beobachtungen ableiten kann. Die zweite Abhandlung ist diejenige über die Länge des einfachen Sekundenpendels. Die

Bedeutung derselben beruht ohne Zweifel in der feinen Art, wie mit mathematischer Analyse der Einfluss von allerhand möglichen Umständen auf den Gang des Pendels untersucht wird. Die genaue Theorie des Mitschwingens der Luftteilchen haben zwar erst Poisson, Green, Stokes u. a. gegeben, Bessel hat aber, und das ist besonders interessant, gezeigt, wie sein Ansatz mit Hilfe der Beobachtung zweier Pendel mit verschiedenen Massen näherungsweise auflösbar ist. Bessels Behandlung beruht auf der näherungsweisen Lösung einer nicht linearen Differentialgleichung [1]) erster Ordnung, welche er bis zur Ordnung der störenden Ursachen genau aufgelöst hat. Auf dieselbe Gleichung führte Bessel die Aufgabe zurück, die Gestalt eines nicht ganz biegsamen Fadens, sowie den Einfluss dieser Biegung und endlich den Einfluss der Schneideform auf die Schwingungsdauer mathematisch festzustellen.

Ueberblicken wir die in den astronomischen, geodätischen und physikalischen Abhandlungen Bessels niedergelegte mathematische Produktion, so ergibt sich durchgehends als ein ausgezeichneter Vorzug derselben der zweckmässige Ansatz zur numerischen Durchführung unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse und der Grenzen unserer Beobachtungsmethoden. Aber die Behandlung klebt sozusagen am Gegenstand. Das Interesse des Mathematikers würde in den meisten Fällen ein allgemeineres sein, denn ihn reizt die Analysis an sich und die Frage inwiefern eine am speziellen Fall erkannte Wahrheit auf allgemeinere Verhältnisse übertragbar ist und sich den allgemeinen Theorien unterordnet. — Bessel stand aber nicht im Gegensatz zur abstrakten Theorie. Wie er selbst an Gauss einmal schrieb, hat „die Praxis seine Liebe zur reinen Theorie niemals geschmälert“. Das zeigen auch neben seinen rein mathematischen Abhandlungen Ueberlegungen wie die, welche er über den Gültigkeitsbereich des Newtonschen Gravitationsgesetzes angestellt hat [2]) und seine „Unter-

---

[1]) Diese Differentialgleichung ist:

$$c = \left(1 + 2f_1(u)\right)\left(\frac{du}{dt}\right)^2 - 2\,n^2\left(\cos u + f(u)\right),$$

wo c und n Konstante bezeichnen und $f(u)$ sowie $f_1(u)$ Funktionen von der „Ordnung der störenden Ursache“ sind. In der Abhandlung: „Ueber den Einfluss eines widerstehenden Mittels auf die Bewegung eines Pendels“ hat Bessel auch die Gleichung:

$$\frac{d^2u}{dt^2} - a\left(\frac{du}{dt}\right)^2 + b\sin u = 0,$$

mit den konstanten Koeffizienten a und b, mit beliebiger Genauigkeit gelöst.

[2]) Die Veranlassung zu solchen Ueberlegungen bildeten die noch unerklärten Störungen des Planeten Uranus. Da der Einfluss der damals (1824 und früher) bekannten Planeten auf die Bewegung des Uranus nicht ausreichte zur Erklärung der beobachteten Störungen, so kam Bessel zu der Idee, dass die Masse eines Planeten verschieden ist, je nachdem sie in bezug auf die Sonne oder einen der übrigen Planeten gerechnet wird. Bessel zeigte, dass man den Be-

suchungen über die Wahrscheinlichkeitsfehler.“ In den letzteren behandelt Bessel die Abhängigkeit eines Fehlers von der Ursache, besonders von der Zahl der Ursachen. Er geht dabei von der Bemerkung aus, dass in Fällen, wo ein Fehler nur von einer Ursache abhängt, zuweilen andere Fehlergesetze praktisch gelten als das Gausssche Gesetz, nämlich solche, wo die Wahrscheinlichkeit für grosse Fehler nicht ab, sondern zunimmt. Er zeigt unter gewissen Voraussetzungen, dass bei beliebig wirkenden Fehlerursachen, wenn diese sehr zahlreich sind, sich das Gaussche Fehlergesetz ergibt d. h. beweisbar ist.

Sieht man von verschiedenen kleinen mathematischen Beiträgen, meist elementaren Aufgaben[1]) und Beweisen bekannter Sätze[2]) ab, so ist noch interessant der Beweis, welchen Bessel sich dafür zurecht gelegt hat, dass eine nicht periodische Funktion durch eine trigonometrische Reihe darstellbar ist.

Einen Einfluss auf die Entwicklung der reinen Mathematik haben diese Leistungen aber wohl kaum ausgeübt. Es sind in der Tat nur wenige rein mathematische Arbeiten Bessels allgemeiner bekannt geworden.

Viel genannt, wenn auch vielleicht nicht ganz ebensoviel gelesen, ist vor allem die Studie über die Besselsche Funktion.

Gelegentlich der „Untersuchung des Teils der planetarischen Störungen, welcher aus der Bewegung der Sonne herrührt“ ist Bessel auf das Integral

$$J_x^i = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} \cos\,(i\,\pi - x\,\sin\,\varepsilon)\,d\,\varepsilon$$

---

obachtungen, aus welchen Newton sein Gravitationsgesetz abgeleitet hat, auch durch eine Hypothese genügen kann, bei welcher die Konstanz der Masse nicht gilt. Man braucht dazu nur anzunehmen, dass jeder Körper aus Teilen $a, b, \ldots$ besteht, die so beschaffen sind, dass wenn etwa $a^{(0)}, b^{(0)}, \ldots$ Teile der Sonne und $a^{(1)}, b^{(1)}, \ldots$ Teile des Planeten sind, $a^{(0)}$ nur von $a^{(1)}$, $b^{(0)}$ nur von $b^{(1)}$ etc. angezogen wird, während die a auf die $b, c \ldots$ etc. nicht einwirken.

Bessel hat später Experimente ausgeführt, durch die er die Gültigkeit des Newtonschen Gesetzes bestätigte. Er ist nicht mehr auf die oben angedeuteten Ideen zurückgekommen, indem er wohl als Erster die Störungen des Uranus durch die Existenz eines ausserhalb der Uranusbahn sich bewegenden Planeten annahm. (Man vergleiche hierüber die auch heute noch sehr lesenswerten „Populäre Vorlesungen“, herausgegeben von H. C. Schumacher, Hamburg 1848, p. 450).

[1]) Es verdient, erwähnt zu werden, dass Bessel sich (allerdings ohne Erfolg) mit der Aufgabe beschäftigt hat: „in ein gewöhnliches Viereck die Ellipse vom grössten Flächeninhalt einzubeschreiben.“ Er hat diese Aufgabe auch Gauss vorgelegt, der die Lösung sofort angab.

[2]) Hierunter befindet sich ein analytischer Beweis des Pascalschen Satzes. Dieser Satz war bekanntlich fast vergessen, und es hatte ihn ein Schüler Bessels neu aufgefunden. Bemerkenswert ist insbesondere noch die kleine Note „Ueber die Summation der Progressionen.“

geführt worden. Er hat dieses Integral für ganzzahlige i als Funktion von x näher untersucht. Er hat den Zusammenhang zwischen den Funktionen desselben Argumentes für drei aufeinanderfolgende Ordnungen $i - 1$, i, $i + 1$, ferner die Beziehung der Funktionen von negativer und positiver Ordnung aufgestellt, er hat weiter eine bequeme Berechnungsmethode für die verschiedenen Werte des Argumentes x durch eine Reihe angegeben, deren Koeffizienten wieder die Funktionen J_x von steigender Ordnung sind und schliesslich auch die lineare Differentialgleichung 2ter Ordnung gebildet, welcher J_x genügen muss. Nimmt man noch hinzu den Beweis, dass jede Funktion J_x^i zwei Wurzeln in dem reellen Intervall von $2 m \pi$ bis $(2 m + 2) \pi$ besitzt, so hat also Bessel die fundamentalsten Eigenschaften der Funktion, im reellen Gebiet, wohl gekannt; auch über ihre grosse praktische Bedeutung war er nicht im Zweifel, wie ihre Verwendung in mehreren seiner Abhandlungen zeigt. Aber die Priorität der Entdeckung gebührt Bessel nicht. Seine Schrift stammt aus dem Jahre 1824 und wenn auch die Methode, nach der Bessel die Reihe für J_x aufgestellt hat, schon in der 1818 bekannt gemachten analytischen Auflösung der Keplerschen Aufgabe enthalten ist, so findet sich doch dieselbe Reihe schon viel früher, bei Euler z. B. in einer Abhandlung über die Schwingungen einer Platte aus dem Jahre 1764.

Vor allem aber hat Poisson 1823 und Fourier in seiner 1822 erschienenen „Théorie analytique de la chaleur“ die axialsymetrische Ausbreitung der Wärme in einem unendlich langen Zylinder mit Hilfe der sogenannten Besselschen Funktion gelöst. Fourier kannte ebenfalls beide Definitionen der Funktion durch die Differentialgleichung und durch das Integral. Und er hat auch Reihenentwicklungen nach Besselschen Funktionen systematisch benützt. Insbesondere hat Fourier den Satz über die Nullstellen der Funktion genauer formuliert als Bessel, indem er nämlich bewies, dass alle Wurzeln reell sein müssen. Der Mangel, komplexe Argumente nicht zu berücksichtigen, findet sich auch in Bessels übrigen Beiträgen zur Funktionentheorie.

Aelter als diese Studie sind zwei Arbeiten, welche Bessel speziell für das von ihm mitbegründete Königsberger Archiv geschrieben hat, in einer Zeit, als er hier noch keine Sternwarte besass.

Auf eine Anregung von Gauss hatte er sich mit dem von Soldner eingeführten Integrallogarithmus

$$Li\,(x) = \int \frac{dx}{Log\,x}$$

beschäftigt und Reihenentwicklungen geliefert, welche zur Berechnung der Funktionswerte für grosse Argumente brauchbar und bequem sind. Diese Abhandlung Bessels bedeutet unzweifelhaft einen Fortschritt für die numerische Berechnung des Integrallogarithmus, wofür sich Gauss interessierte

wegen des Zusammenhangs desselben mit dem Primzahlproblem. Die Abhandlung enthält aber Schwächen, welche heute nach der Ausbildung der Funktionentheorie klar zutage liegen. Bessel entnimmt z. B. eine Kettenbruchentwicklung für $Li(x)$ aus einer divergenten Reihe. Er integriert ohne Bedenken durch die Unendlichkeitsstelle des Integranten $x = 1$ hindurch und setzt

$$Li(x) = C + Log\,(\pm\, Log\, x) + Log\,(x) + \frac{(Log\, x)^2}{1.2.2} + \ldots.$$

indem er verlangt, dass für $x > 1$ das positive und für $x < 1$ das negative Zeichen zu nehmen sei, um die Reellität zu garantieren.

Schon Gauss hat in einem Briefe[1]) vom Dezember 1811 die Besselsche Abhandlung kritisiert und den Weg bezeichnet, auf welchem eine richtige Theorie des Integrallogarithmus zu gewinnen ist. Es ist nicht das kleinste Verdienst der Besselschen Abhandlung, dass Gauss durch sie veranlasst worden ist, in diesem Briefe seine vollkommen fertige Anschauung über die Integration im imaginären Gebiet auseinanderzusetzen.

Die andere Abhandlung aus dem Archiv war angeregt durch eine Arbeit von Kramp, welcher es unternommen hatte, die „Fakultät“:

$$a^{m/r} = a\,(a + r) \ldots . (a + m\,r - r)$$

auf den Fall gebrochener Exponenten[2]) m auszudehnen. Kramp war durch den Uebergang über unendliche und zwar divergente Produkte zu einer Funktion gelangt, welche interessante Beziehungen zu den trigonometrischen Funktionen und zur Gamma-Funktion aufwies, aber seine Begründung war völlig verfehlt und führte zu den gröbsten Widersprüchen. Es musste die Mathematiker reizen, hier Klarheit zu schaffen und Bessel hat mit richtigen Gedanken in die Entwicklung der Fakultätentheorie eingegriffen. Zunächst hat Bessel die Fragestellung richtig formuliert. Statt wie Kramp von der Fakultät mit ganzen Exponenten auszugehen und diese zu verallgemeinern verlangt Bessel eine Funktion, welche zwei bestimmten Fundamentalgleichungen[3]) genügt und für ein ganzes positives m in das endliche Produkt:

$$a\,(a + r) \ldots (a + m\,r - r)$$

übergeht. Bessels Lösung besteht in zwei Formeln[4]), von welchen die

---

[1]) Vergl. „Briefwechsel zwischen Gauss und Bessel. Leipzig 1880“.

[2]) a heisst die Basis, m der Exponent und r die Differenz der Fakultät.

[3]) Diese Fundamentalgleichungen sind:

$$\text{I)}\quad a^{m+n/r} = a^{m/r}\,(a + m\,r)^{n/r} = a^{n/r}\,(a + n\,r)^{m/r}$$
$$\text{II)}\quad a^{m/r} = (a + m\,r - r)^{m/-r}$$

worin a, m, n, r beliebige reelle Zahlen bezeichnen.

[4]) Für positives r sollte sein:

$$a^{m/r} = \frac{a^{n/r}}{(a - m\,r)}\,(h + n\,r)^{m},$$

und für negatives r:

$$a^{m/r} = \frac{(a - m\,r + r)^{n/r}}{(a + r)^{n/r}}\,(h + n\,r)^{m};$$

dabei bezeichnet n eine unendliche und h eine beliebige positive Zahl.

eine für positive, die andere für negative Differenzen r gilt, damit die Funktionswerte in allen Fällen reell werden.

Durch die Arbeiten von Gauss und vornehmlich Weierstrass[1]) ist später die Theorie der Fakultäten vollständig geklärt worden. Wir wissen daraus, dass die Besselschen Bedingungen zur Definition einer bestimmten Funktion überhaupt nicht ausreichen. Die Aufstellung zweier Formeln für positive und negative r entspricht der Angabe je eines Zweiges zweier vollständig verschiedener Funktionen. In der Tat konnten Bessels Ueberlegungen bei der Ausschliessung komplexer Differenzen kein abgeschlossenes Resultat liefern. Aber unzweifelhaft enthält die Besselsche Abhandlung einen Fortschritt für die Ausrechnung der Fakultäten.

Die bisherigen Ausführungen genügen, um sich ein Bild von dem Mathematiker Bessel zu machen. Man wird kaum sagen können, dass die rein mathematische Fragestellung oder die rein mathematische Behandlung einer Aufgabe der Geistesrichtung Bessels entsprach. Die Aufgabe der reinen Mathematik besteht ja in der Ermittelung der abstrakten Grundsätze, von welchen unsere geometrischen und arithmetischen Anschauungen abhängen, in der Untersuchung der Eigenschaften der Zahlen, sowie der nach jenen Grundsätzen definierten geometrischen Gebilde und Grössen, der Untersuchung der Grössenbeziehungen in abstrakto, d. h. nach den Prinzipien der reinen Logik. — Bessel wollte in seinen Arbeiten weniger und mehr, er wollte stets spezielle Fragen beantworten, welche ihm die Natur stellte und dazu besass er, wie nur wenige grosse Forscher, die Kunst des Rechnens, einen Ueberblick und eine vor keiner Mühe zurückschreckende Ausdauer und Arbeitskraft, die man aufs höchste bewundern muss.

Genauigkeit der Repetitionsmessungen.

Die auf S. 824 des Jahrgangs 1908 d. Zeitschr. angegebene Formel für den mittleren Fehler eines durch Repetitionsbeobachtungen gefundenen Winkels, sowie die auf S. 963 des Jahrgangs 1910 erschienene Berichtigung geben mir Veranlassung, auf den Gegenstand nochmals einzugehen. In der Regel wird der mittlere Fehler nur für Repetitionsbeobachtungen in einer Fernrohrlage mit je einer Ablesung am Anfange und am Schluss der Messung angegeben, was auch vollkommen ausreicht, um ganz allgemein die Genauigkeit des Repetitionsverfahrens mit der Genauigkeit der Satzbeobachtungen zu vergleichen. Wenn es sich jedoch darum handelt, aus vorliegenden Messungen den mittleren Fehler zahlenmässig zu berechnen, so muss die Berechnung dem wirklichen Messungsverfahren genau entsprechen.

Es soll im folgenden vorausgesetzt werden, dass nach der ersten Hälfte

[1]) Vergl. „K. Weierstrass, Mathematische Werke, Bd. I, p. 87—103 sowie p. 153—221."

der Repetitionen abgelesen, hierauf das Fernrohr durchgeschlagen und bei geklemmter Alhidade auf das rechte Ziel gerichtet wird (Gauss'sches Verfahren). Es kommen dann im ganzen drei Ablesungen in Betracht, die erste am Anfange der Messung, die zweite nach der ersten Hälfte der Repetitionen und die letzte am Schluss der Messung. Die drei Ablesungen mögen mit a_1, a_2, a_3 und ihre wahren Fehler mit $d a_1$, $d a_2$, $d a_3$ bezeichnet werden, während die Fehler bei der i-ten Einstellung des linken und des rechten Ziels $d l_i$ bezw. $d r_i$ seien. Ist X der wahre Wert des zu messenden Winkels, so ergeben sich bei n-facher Repetition die beiden Gleichungen

$$a_1 + da_1 + dl_1 + dr_1 + dl_2 + dr_2 + \ldots + dl_{\frac{n}{2}} + dr_{\frac{n}{2}} + \frac{n}{2} X = a_2 + d a_2$$

$$a_2 + da_2 + dl_{\frac{n+2}{2}} + dr_{\frac{n+2}{2}} + dl_{\frac{n+4}{2}} + dr_{\frac{n+4}{2}} + \ldots + dl_n + dr_n - \frac{n}{2} X = a_3 + d a_3.$$

Ist x der bei Vernachlässigung der Beobachtungsfehler aus der Messung hervorgehende Wert des Winkels, dx sein wahrer Fehler, so ist

$$x = \frac{a_2 - a_1 + a_2 - a_3}{n},$$

also

$$X = x + dx = \frac{1}{n} (a_2 + da_2 - a_1 - da_1 - dl_1 - dr_1 - dl_2 - dr_2 - \ldots - dl_{\frac{n}{2}} - dr_{\frac{n}{2}} + a_2 + da_2 - a_3 - da_3 + dr_{\frac{n+2}{2}} + dl_{\frac{n+2}{2}} + dr_{\frac{n+4}{2}} + dl_{\frac{n+4}{2}} + \ldots + dr_n + dl_n)$$

und

$$dx = \frac{1}{n} (2 d a_2 - da_1 - da_3 - dl_1 - dr_1 - dl_2 - dr_2 - \ldots - dl_{\frac{n}{2}} - dr_{\frac{n}{2}} + dr_{\frac{n+2}{2}} + dl_{\frac{n+2}{2}} + dr_{\frac{n+4}{2}} + dl_{\frac{n+4}{2}} + \ldots + dr_n + dl_n).$$

Gehen wir nun zu mittleren Fehlern über und bezeichnen den mittleren Einstellfehler mit m_e, den mittleren Ablesefehler (für das Mittel der Nonienablesungen) mit m_a, so ist

$$m^2_x = \frac{1}{n^2} (6 m^2_a + 2 n m^2_e)$$

und der Ausdruck

$$m_x = \pm \sqrt{\frac{2}{n} \left(m^2_e + \frac{3}{n} m^2_a\right)}$$

stellt somit den mittleren Fehler eines durch n-fache Repetition nach dem Gauss'schen Verfahren gemessenen Winkels dar.

Die auf S. 963 des vorigen Jahrganges mitgeteilte Formel gibt den mittleren Fehler nur dann richtig an, wenn bei Beginn der zweiten Hälfte der Repetitionen nochmals unabhängig, d. h. an einer andern Kreisstelle abgelesen wird, was in der Regel nicht geschieht. *Eggert.*

Städtebauliche Vorträge in Düsseldorf auf Veranlassung des Herrn Regierungspräsidenten.

Am 15. August 1910 teilte der Herr Regierungspräsident von Düsseldorf den Landräten und Oberbürgermeistern des Regierungsbezirkes mit, dass er beabsichtige, durch einige bau- und vermessungstechnische Beamte (Dezernenten) der Regierung, denen sich liebenswürdigerweise Herr Beigeordneter Schmidt in Essen angeschlossen habe, einige Vorträge für im Gemeindedienst stehende Architekten und Landmesser, sowie für gewerbetreibende Landmesser über vermessungstechnische Anforderungen an Zeichnungen, über Entwicklung der Bebauungspläne in kleineren Städten des Industriebezirks und in Essen halten zu lassen, wenn hierfür ein genügendes Interesse vorhanden sei und eine genügende Anzahl von Teilnehmern sich melde.

Die Vorträge fanden am 24. September 1910 von nachmittags 3 bis $6\frac{1}{2}$ Uhr statt in einem Saale des Kunstpalastes, in dessen Räumen auch die internationale Städtebauausstellung untergebracht war. Der Herr Regierungspräsident eröffnete die Sitzung mit einer Ansprache, in der er seinem freudigen Erstaunen darüber Ausdruck gab, dass statt einer bei der Anfrage seinerzeit erwarteten Zahl von etwa 30 Teilnehmern sich jetzt über 150 eingefunden hätten. Er wünschte den Anwesenden von den Vorträgen manche Anregung und vielen Nutzen.

Zunächst sprach Herr Steuerrat Michel darüber, wie man in Preussen im allgemeinen und im Regierungsbezirk Düsseldorf im besonderen allmählich zur Vorlegung der Bebauungs- und Fluchtlinienpläne bei dem Regierungspräsidenten als der Aufsichtsbehörde gekommen sei, wann und in welcher Reihenfolge die Unterlagen zweckmässig eingereicht würden, und wie die Ausarbeitung der Pläne zu erfolgen habe.

Der nächste Redner, Herr Regierungs- und Baurat Weber, schilderte zunächst die Bedürfnisse der kleinen Land- und Stadtgemeinden des Industriebezirkes, deren Befriedigung zur Aufstellung von Bebauungs- und Fluchtlinienplänen führen kann oder muss. Er verbreitete sich dann in launigen Ausführungen über die Anforderungen, welche an solche Pläne, insbesondere aber an die Anlage und die Abmessungen von Hauptverkehrs-, Nebenverkehrs- und Wohnstrassen im ebenen und im hügeligen Gelände zu stellen seien, und gab so einen kurzen Abriss aller hierfür wesentlichen Fragen.

Herr Beigeordneter Schmidt aus Essen bot in lebhafter, anregender Weise an der Hand von zeichnerischen Darstellungen, Stadt- und Bebauungsplänen einen Ueberblick über die staunenerregende Entwicklung Essens und über die dortigen städtebaulichen Massnahmen. Man fühlte es, dass man es hier mit einem Manne zu tun hatte, der vor grosse Aufgaben ge-

stellt und bei deren Lösung, wenn auch häufig erst nach schweren Kämpfen, vom Glück begünstigt war, und der aus grossen Erfahrungen schöpfen konnte. Der besondere Wert dieses Vortrages lag in den praktischen Beispielen, an welche Herr Beigeordneter Schmidt fast alle seine Ausführungen anknüpfte. [1])

Die Versammlung, in der man sehr viele Landmesser bemerkte, spendete allen Vorträgen reichen Beifall und brachte ihren Dank dem Herrn Regierungspräsidenten und den Herren Vortragenden auf Anregung des Herrn Regierungs- und Baurats Weber durch Erheben von den Sitzen dar.

Möchten diesen Vorträgen, die unentgeltlich erfolgten, weitere recht bald folgen.

Remscheid. *Lüdemann.*

Bücherschau.

Städtebauliche Vorträge aus dem Seminar für Städtebau an der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin. Herausgegeben von den Leitern des Seminars für Städtebau Joseph Brix, Stadtbaurat a. D., Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin, und Felix Genzmer, Kgl. Geheimer Hofbaurat, Professor a. d. Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin. 2. u. 3. Vortragsreihe. Berlin 1909 und 1910. Verlag von Wilhelm Ernst & Sohn.

1909. Heft 1. *Genzmer, Felix:* Die Gestaltung des Strassen- und Platzraumes. Mit 69 Abb. 52 Seiten. Preis 3,60 Mk.

In sehr anregender Weise entwickelt Verf. die vielseitigen Gesichtspunkte, welche der Strassen- und Platzraum hinsichtlich seiner künstlerischen Ausbildung bietet. Er weist darauf hin, dass die Wahl der Oertlichkeit für eine Stadt, die Planlegung, d. h. die Aufstellung des Strassenplanes, die Führung der Fluchtlinien, die Anordnung der Gefällsverhältnisse, Einteilung und Ausstattung der Grundfläche, Strassenbefestigung, Bepflanzung u. dergl. keineswegs rein technische Massnahmen darstellen, sondern auch volle Aufmerksamkeit in baukünstlerischer Hinsicht erfordern.

Heft 2. *Brix, Joseph:* Die ober- und unterirdische Ausbildung der städtischen Strassenquerschnitte. Mit 30 Abb. 25 S. Preis 1,40 Mk.

Im Gegensatz zu dem Vortrag von Prof. Genzmer wird hier die Frage der Ausbildung der städtischen Strassenquerschnitte losgelöst von den künstlerischen Aufgaben der Raumausgestaltung behandelt. Verf. zeigt,

---

[1]) Es war von Interesse zu hören, dass Herr Beigeordneter Schmidt, welcher auch in der Durchführung von Stadterweiterungen besondere Erfahrungen besitzt, die Einrichtung von Schätzämtern fordert, die er den Katasterämtern angegliedert haben möchte.

wie neben der Kunst die Lehren der öffentlichen Gesundheitspflege, die Rücksicht auf Wirtschaftlichkeit, sowie die vorhandene Bodengestaltung und die Art und die Eigenschaften des verwendeten Strassenbaumateriales bestimmend für die Querschnittausbildung sind. Er erörtert eingehend die ober- und unterirdische Ausbildung der Strassenquerschnitte in sehr lehrreicher Weise und fasst seine Ausführungen schliesslich in acht wertvollen Hauptsätzen zusammen.

Heft 3. *Franz*, *W.*, Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Bilder aus der Geschichte des deutschen Städtebaues. Mit 28 Abb. 28 S. Preis 1,80 Mk.

Der Vortrag bietet in kräftigen Strichen einen Ueberblick über die Siedelungsgeschichte unseres Landes und zwar für die Zeit vom Jahre 100 vor Christi Geburt bis zum Jahre 1400 unserer Zeitrechnung.

Heft 4. *Stübben*, *J.*, Dr.-Ing., Ober- und Geheimer Baurat, Berlin-Grunewald: Ueber den Zusammenhang zwischen Bebauungsplan und Bauordnung. 22 S. Preis 1,20 Mk.

Der durch seine städtebaulichen Arbeiten bekannte Verfasser behandelt den innigen Zusammenhang, der zwischen Bebauungsplan und Bauordnung besteht oder doch bestehen sollte, ja, wegen der verschiedenartigen Bestimmung der einzelnen Stadtteile bestehen muss. Er bespricht die einzelnen Anforderungen, welche an die Hauptverkehrslinien und Promenaden, an die Geschäfts-, an die Wohnviertel mit den verschiedenen Miethäusern, dem Bürger- und dem Einfamilienhaus, sowie an die Fabrikbezirke zu stellen sind, und erörtert, wie diese Anforderungen bei dem Entwurf des Bebauungsplanes und dem Erlass der Staffelbauordnung zu berücksichtigen sind.

Heft 5. *Zimmermann*, *Max Gg.*, Dr., Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Künstlerische Lehren aus der Geschichte des Städtebaues. Mit 27 Abb. 26 S. Preis 2,00 Mk.

Der Verf. gibt einen Ueberblick darüber, wie sich die Lehren der städtebaulichen Vergangenheit zu einem Teil bei der Lösung der ganz neuen Aufgaben verwerten lassen, vor die der neuzeitliche Städtebau gestellt wurde und wird.

Heft 6. *Alexander-Katz*, *Paul*, Dr., Justizrat, Professor, Rechtsanwalt und Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Enteignung und Städtebau. 21 S. Preis 1,00 Mk.

Der Vortrag behandelt zunächst die Enteignung auf Grund des Gesetzes vom 11. Juli 1874, dann diejenige auf Grund des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875. Ferner redet der Verf. über die Zonenenteignung, deren Anwendung er auf Grund des Enteignungsgesetzes vom 11. Juli 1874 für zulässig hält, über das Gesetz betr. die Umlegung von Grundstücken in

Frankfurt am Main vom 28. Juni 1902, die sog. lex Addickes, und befürwortet schliesslich die bereits erfolgreich durchgeführte Umlegung von Stadtfeldmarken auf Grund des Gesetzes vom 2. April 1872.

Heft 7. *Eberstadt, Rudolf,* Dr., Professor, Dozent an der Kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin: Bauordnung und Volkswirtschaft. Mit 7 Abb. 23 S. Preis 1,40 Mk.

Der Verf. beschäftigt sich in seinen sehr lesenswerten und lehrreichen Ausführungen mit dem innigen Zusammenhang, der zwischen Bauordnung und Volkswirtschaft besteht oder bestehen muss. Er versucht, die Wechselbeziehungen der beiden Gebiete klarzustellen und die allgemeinen Grundsätze für die volkswirtschaftliche Wirkung und Durchführbarkeit des baupolizeilichen Eingreifens zu ermitteln, wobei er die englischen Verhältnisse ausgiebig zum Vergleich heranzieht.

Heft 8. *Petersen, Richard,* Oberingenieur: Zeichnerische Darstellung von Ertragsberechnungen für wirtschaftliche Unternehmungen der Städte (Stadtbahnen, Strassenbahnen, Elektrizitäts-, Gas-, Wasserwerke u. s. w.). Mit 26 Abb. 47 S. Preis 3,00 Mk.

Der als hervorragender Fachmann auf dem Gebiete grossstädtischer Verkehrsfragen rühmlichst bekannte Verfasser teilt für Ertragsberechnungen von Verkehrsunternehmungen ein neues zeichnerisches Verfahren mit, das vor der gebräuchlichen Form solcher Berechnungen den Vorteil grösserer Uebersichtlichkeit bietet. Er erläutert das Verfahren, welches sehr klare und auch dem Nichtfachmann leicht verständliche Uebersichten liefert, zunächst an der Ertragsberechnung einer Stadtbahn und wendet es dann auf die Betriebsergebnisse von Stadtbahnen, Strassenbahnen, Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerken unter Beigabe der grundlegenden Zahlenwerte in Tafeln an, wodurch die wertvolle Schrift weit über den Rahmen der Mitteilung über das Verfahren selbst hinauswächst.

Die vorliegenden acht Vorträge können ausnahmslos auf das beste jedem Fachgenossen empfohlen werden. — —

1910. Heft 1. *Brix, J.:* Kanalisation und Städtebau. Mit 42 Abb. 40 S. Preis 2,60 Mk.

Verf. zeigt, in welcher bedeutenden Weise die Kanalisation auf die Bebauungsfähigkeit eines Geländes einwirkt, und weist nach, dass sie bei der Aufstellung von Stadtbauplänen eingehende Berücksichtigung erfordert. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in 6 Leitsätzen zusammengefasst.

Heft 2. *Genzmer, Felix:* Die Ausstattung von Strassen und Plätzen. Mit 1 Tafel u. 69 Abb. 59 S. Preis 3,60 Mk.

Nachdem Verf. in einem vorjährigen Vortrag Strasse und Platz als Raum behandelt hat, wendet er sich nunmehr den im Strassen- und Platz-

raum befindlichen Sachen, den „Einrichtungsgegenständen“ zu, die er in anregender Weise sehr eingehend und anschaulich bespricht.

Heft 3. *Salomon*, *Hermann*, Dr., Geh. Medizinalrat, Hon.-Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Die hygienischen Vorbedingungen für die Ortsansiedelungen. 23 S. Preis 1,20 Mk.

Der Vortragende gibt nach einem kurzen geschichtlichen Abriss eine Uebersicht derjenigen hygienischen Anforderungen, denen bei der Planung neuer Stadtanlagen oder grosser und kleiner Stadterweiterungen notwendig Rechnung getragen werden muss.

Heft 4. *Koehne*, *Karl*, Dr., Professor, Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Die Bedeutung der in Preussen den Gemeinden durch das Kommunalabgabengesetz und sonst gesetzlich zustehenden Einkünfte für den Städtebau. 62 S. Preis 3,00 Mk.

Verf. bespricht nach einer Einleitung die Einnahmen der preussischen Gemeinden und behandelt sodann eingehend die Einwirkung der Gemeindeabgaben und zwar namentlich ihrer Höhe auf den Städtebau, um sodann auseinanderzusetzen, inwiefern und in welchem Masse die Einzelheiten der Steuerordnungen für den Städtebau von Bedeutung sind. Die Darlegungen des Vortragenden, welche naturgemäss seine eigenen Ansichten wiederspiegeln, sind so abgerundet und geben einen so abgeschlossenen Ueberblick, dass sie auch für denjenigen von grossem Interesse sind, der in wichtigen boden- und wohnungspolitischen Fragen auf einem anderen Standpunkt steht, wie der Verfasser.

Heft 5. *Borrmann*, *R.*, Geheimer Baurat, etatsm. Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Monumentale Wasserkunstanlagen im Städtebau des Altertums und der neueren Zeit. Mit 26 Abb. 28 S. Preis 2,00 Mk.

Die Ausführungen des Verf. stellen einen kurzen baugeschichtlichen Abriss des Themas dar.

Heft 6. *Kassner*, *C.*, Dr., Professor, Abteilungsvorsteher am Kgl. Preuss. Meteorologischen Institut, Privatdozent an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Die meteorologischen Grundlagen des Städtebaues. Mit 5 Abb. 26 S. Preis 1,40 Mk.

Der Vortrag gibt in den Grundsätzen dasjenige wieder, „was von meteorologischer Seite über die Einwirkung des Wetters auf die Lage der Stadt und auf die Lage in der Stadt hervorzuheben“ ist.

Heft 7. *Franz*, *W.*, etatsm. Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin: Bilder aus der Geschichte des deutschen Städtewesens. Mit 19 Abb. 29 S. Preis 2,00 Mk.

Herr Professor Franz bietet, wie in der vorjährigen Vortragsreihe, so auch in dieser eine geschichtliche Studie. Er gibt eine Uebersicht über

die Anfänge der Entwicklung der deutschen Städte, beginnend mit den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung und abschliessend mit dem Jahre 1400.

Heft 8. *Ebhardt*, *Bodo*, Architekt, Professor: Der Einfluss des mittelalterlichen Wehrbaues auf den Städtebau. Mit 39 Abb. 40 S. Preis 3,00 Mk.

Der Vortrag wird besonders dem sehr viel zu sagen haben, der sich in das Studium alter Städtepläne vertieft. Und das muss mehr oder weniger jeder Städtebauer tun. E. schildert den Einfluss der Wehrbauten auf den Stadtplan als solchen, in dem er jedem aufmerksamen Auge noch heute sofort durch die Form der Strassenführung erkennbar ist, auch wenn die Oertlichkeit keine Stadtmauer, keinen Wachtturm, kaum noch ein Tor aufweist, als auch denjenigen, den die Wehrbauten in künstlerischer Beziehung auf die Städtebilder ausübten und zum Teil noch ausüben.

Auch die dritte Vortragsreihe sei den Berufsgenossen auf das beste empfohlen.

Remscheid. *Lüdemann.*

Landmesser und Stadterweiterung.

Unter dem Stichwort „Die Landmesser“ bringt die Berl. Volksztg. — No. 143 v. 25. März 1911 — folgenden Artikel:

Die Landmesser.

Unter Bezugnahme auf unseren Artikel über die Bebauung des Südgeländes von Schöneberg wird uns geschrieben, dass die Landmesser heute in bezug auf die Städtebebauung eine andere Rolle spielen als früher.

„Heute sind“ — so schreibt man uns — „die Gründe früher begangener Fehler durch eingehende Erörterungen in Fachkreisen schon längst klargestellt. Hören wir zum Beispiel, was Ober- und Geheimer Baurat Stübben, dessen Sachkenntnis auf dem Gebiet der Stadterweiterungen niemand anzweifeln wird, auf der 17. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine (Denkschrift über die Grundsätze des Städtebaues, Kommissionsverlag der „Dtsch. Bauztg.“ von 1907) darüber gesagt hat:

„Als in den siebziger Jahren die Hochflut der Städteerweiterung einsetzte, da war eigentlich niemand darauf vorbereitet. Damals waren eben die Techniker, die gerade auf den Bauämtern sich befanden, dazu ausersehen, Stadtbaupläne, zum Teil in sehr grossem Umfang, zu entwerfen, bald ein Architekt, bald ein Ingenieur, bald ein Landmesser. Es wurde gemacht, so gut es eben ging. Häufig waren die Bürgermeister selbst die Städteerbauer, und das sind noch nicht einmal die schlechtesten gewesen.“

Die heute anerkannten Grundsätze des Städtebaus sind erst die Arbeit vieler Kräfte und die Frucht langjähriger Erfahrungen. Dem Jünger des Vermessungsfachs also den Reissbrettschematismus vorzuwerfen, ist ungerecht. Reissbrett und -schiene sind, nebenbei bemerkt, Hilfsmittel des Architekten, aber nicht des Geometers. Gerade dem geschulten Landmesser, dessen Haupttätigkeit, abge-

sehen von der Katasterverwaltung, früher in der Durchführung von Separationen, Landumlegungen und dergleichen, sowie in Eisenbahnvorarbeiten bestand, ist die gezwungene gestreckte Wege- und Strassenführung fremd. Jeder Laie wird das erkennen, der sich einmal im Hügel- und Bergland angesehen hat, wie Separations- u. s. w. Wege und Eisenbahn dem Gelände (und den Grundeigentumsverhältnissen) angepasst sind. Dieser seiner Kunst der Geländebeherrschung verdankt der Landmesser (natürlich auch der Vermessungstechniker) seine Erfolge bei Bebauungsplanwettbewerben. Neuerdings scheint man an einigen Orten danach zu streben, die Landmesser von diesem Wettbewerb auszuschliessen.

Gegenüber vereinzelten Zunftbestrebungen wird doch wohl von der Allgemeinheit die Anschauung weiterhin hochgehalten werden, dass sich alle diejenigen, welche im Dienst des modernen Städtebaues stehen, zu gemeinsamer Arbeit zusammenschliessen müssen. Darum mögen auch weitere Kreise die Bestrebungen der Landmesser nach besserer Ausbildung ihres Nachwuchses, besonders im Städtebau, unterstützen. Denn das muss offen zugegeben werden: Die jetzige Ausbildung der Landmesser auf den landwirtschaftlichen Hochschulen ist einseitig auf den Dienst in der landwirtschaftlichen Verwaltung zugeschnitten, und man hat bis heute noch nicht den neuzeitlichen Anforderungen der Städte und des Verkehrs, die das Vermessungsfach von Jahr zu Jahr mehr in Anspruch nehmen, Rechnung getragen. Es erscheint gerade jetzt angebracht, diese Frage anzuschneiden, wo die Hoffnung auf die nötige Fortentwicklung der Gesetzgebung auf dem Gebiet der Baulanderschliessung durch einen in diesen Tagen in Köln a. Rh. gefassten Beschluss belebt wird.

M., königlicher Landmesser, Düsseldorf.

Leider hat die Schriftleitung der Berl. Volksztg. durch Aenderung der Ueberschrift, durch die gutgemeinten einleitenden Worte, sowie durch eine Kürzung den Sinn der Erwiderung keineswegs deutlicher gemacht.

Die gestrichene Einleitung, welche unter der Ueberschrift „Geometer und Städtebau“ stehen sollte, lautete ungefähr: „In der Berliner Volksztg. vom 9. März 1911 war ausgeführt, dass an den Wettbewerbplänen für die Bebauung des Schöneberger Südgeländes ein allmählicher Fortschritt zu konstatieren ist. „„Man macht nicht mehr wie früher die Bebauungspläne, wo der Geometer mit der Reissschiene die Strassen quadratförmig zurechtschnitt.““ Dieser einseitige Vorwurf gegen das Vermessungsfach muss zurückgewiesen werden. Man sollte es doch endlich unterlassen, für unsere mangelhaften älteren Bebauungspläne einen technischen Zweig verantwortlich zu machen.“

Die, wenn auch unbeabsichtigte Sinnentstellung des oben nachgedruckten Zeitungsausschnitts ist dem Unterzeichneten auch aus persönlichen Gründen nicht angenehm, denn schon bei der vorjährigen Auseinandersetzung „Landmesser und Architekt“ wurde ein Artikel des Unterzeichneten (auf S. 443 der Zeitschrift f. Verm.-Wesen, Jahrg. 1910) als eine Zustimmung zu den bekannten Behauptungen des Architekten Jansen und als eine Entgegnung gegen Herrn Stadtvermessungsinspektor Möllenhoff aufgefasst, was nicht beabsichtigt war, wie bei dieser Gelegenheit nachträglich betont sei.

Bezüglich des erwähnten Kölner Beschlusses sei bemerkt, dass der Kölner Oberbürgermeister (laut Köln. Volksztg. v. 24. Febr. 1911) der Stadtverordnetenversammlung auf Antrag eine Vorlage unterbreitet hat, welche mit besonderem Hinweis auf das ehemalige, jetzt für die Stadterweiterung in Betracht kommende Festungsgelände eine Ausdehnung der Lex Adickes für Köln fordert.

„Der Erlass eines Umlegungsgesetzes für den Gemeindebezirk Köln als eines Ergänzungsgesetzes zum Fluchtliniengesetz muss als notwendig bezeichnet werden, um zur Förderung des allgemeinen Wohles a) unbebaute Grundstücke auch gegen das Widerstreben Einzelner in eine baufähige, der festgesetzten Fluchtlinie angepassts Form zu bringen, b) diejenigen Grundstücke in einem förmlichen Verfahren gegen volle Entschädigung zur Enteignung zu bezeichnen, die wegen ihres geringen Flächeninhalts nicht bebaut werden können.“ (Vergl. die gleiche Forderung S. 145. 1911, dieser Zeitschrift und den Antrag bezüglich Ausstellung von Kartenmaterial zur Begründung dieser Forderung auf dem II. Deutschen Wohnungskongress in Leipzig!)

Die Verhandlungen im Kölner Stadtparlament sind noch nicht zum Abschluss gebracht.

Düsseldorf, 3. April 1911. *Meincke.*

Kann der Eigentümer eines im Zwangsversteigerungsverfahren erworbenen Gebäudegrundstücks zur Zahlung von Strassenausbaukosten herangezogen werden?

Die Frage ist von den preussischen Verwaltungsgerichten bejaht.

Die offene Handelsgesellschaft W. zu R. erwarb in der gerichtlichen Zwangsversteigerung das Hausgrundstück Hermannstrasse Nr. 24 zu C. Während das aufstehende Wohngebäude bereits vor Erlass des Ortsstatuts betreffend die Anlegung, Veränderung und Bebauung von Strassen in der Gemeinde C. errichtet war, also der Gemeinde nicht das Recht gewährte, gemäss § 15 des Preussischen Gesetzes vom 2. Juli 1875 Strassenausbaukosten von der Eigentümerin des Grundstücks zu fordern, hatte der Vorbesitzer auch noch nach Inkrafttreten des Ortsstatuts eine inzwischen wieder abgebrannte Werkstätte auf dem Grundstück errichtet. Auf diesen Neubau stützte die Gemeinde ihren Anspruch auf Zahlung der Strassenausbaukosten. Nach dem Eigentumserwerb im Zwangsversteigerungsverfahren stellte die Gemeinde C. die Hermannstrasse als Ortsstrasse fertig und zog die Anlieger an der Strasse zu den anteiligen Strassenausbaukosten heran. Gegen diese Heranziehung erhob die Handelsgesellschaft fruchtlos Einspruch und strengte sodann Klage auf Freistellung von

den Strassenausbaukosten im Verwaltungsstreitverfahren gegen den Gemeindevorstand an. Sowohl der Kreisausschuss zu E. als auch der Bezirksausschuss zu D. wies die Klage kostenpflichtig ab. Die gegen das Urteil eingelegte Revision hatte beim Königlich Preussischen Oberverwaltungsgericht keinen Erfolg.

Die klägerische Handelsgesellschaft begründete ihre Klage mit der Behauptung, dass sie das Hausgrundstück in der Zwangsversteigerung frei von allen nicht angemeldeten Lasten erworben habe und daher zur Zahlung der geforderten Strassenausbaukosten nicht verpflichtet sei, da diese in dem Zwangsversteigerungsverfahren nicht angemeldet seien. In der Revisionsbegründung führte Klägerin noch besonders aus, dass Beklagter nicht eher die Bauerlaubnis zu dem Hause Hermannstrasse Nr. 24 hätte erteilen dürfen, bevor nicht für die Strassenbaukosten eine entsprechende Kaution hinterlegt worden sei. Wenn Beklagter dies versäumt habe, so müsse er auch jetzt die Folgen tragen; den Rechtsnachfolger hiermit zu belasten, sei nicht angängig. Beklagter hätte auch einen künftigen Anspruch an den Besitzer des fraglichen Grundstücks zur Zwangsversteigerung anmelden können, damit der Ersteher sich hiernach hätte einrichten können.

Aus dem von den später angerufenen Instanzen bestätigten Urteil des Kreisausschusses ist die Feststellung zunächst wesentlich, dass es sich bei der Heranziehung zu den Strassenausbaukosten um eine öffentlich rechtliche, dingliche Last handelt, welche durch die Zwangsversteigerung nicht berührt wird. Diese auf dem Grundstück ruhende Last gehe auch auf den Ersteher im Zwangsversteigerungsverfahren über, wenn die Frist zur Heranziehung des Grundstückeigentümers aus § 87 des Pr. Kommunalabgabengesetzes vom 14. Juli 1893 noch nicht verstrichen ist, was in der vorliegenden Streitsache nicht der Fall sei.

Das Oberverwaltungsgericht begründet seinen die Revision abweisenden Bescheid vom 3. November 1910 (Aktenz. IV C. 171. 10) noch mit folgenden Ausführungen:

„Die Erhebung von Anliegerbeiträgen ist von zwei Voraussetzungen abhängig, nämlich 1. von der Errichtung eines Gebäudes an der Strasse und 2. von der Fertigstellung der Strasse (oder doch der Beendigung derjenigen Arbeiten, für welche eine gesonderte Kostenerstattung verlangt werden kann) mit der Möglichkeit, die betreffenden Kosten zu berechnen und auf die Anlieger zu verteilen. Die erste Voraussetzung lag zur Zeit der Zwangsversteigerung des Grundstücks bereits vor, die letztere dagegen noch nicht, da die Herstellung des Fahrdammes, deren Kosten erstattet verlangt werden, erst später vollendet wurde, als, wie unbestritten ist, bereits die Klägerin Eigentümerin des Grundstücks war. Damit war eine Geltendmachung des Anspruches im Zwangsversteigerungsverfahren ausgeschlossen. Der § 10 Nr. 3 des Zwangsversteigerungsgesetzes und der

Artikel 1 Nr. 2 des Ausführungsgesetzes dazu vom 23. September 1899 scheiden aus, da es sich weder um einen laufenden, noch um einen rückständigen Betrag handelt. Der Umstand, dass die Klägerin das Haus nicht selbst errichtet hat, ist für ihre Beitragspflicht unerheblich; denn für den Anliegerbeitrag haftet derjenige, der zur Zeit des Zusammentreffens der beiden oben angegebenen Voraussetzungen Eigentümer des Grundstücks ist, auch wenn er das Gebäude nicht errichtet hat. Danach wird namentlich der Erwerber eines Grundstücks, dem gegenüber die erste Voraussetzung (Errichtung eines Gebäudes) bereits vorliegt, in dem Zeitpunkt haftbar, in welchem die zweite Voraussetzung (Fertigstellung der Strasse mit der Möglichkeit der Kostenverteilung) hinzutritt. Die in der Revision ausgesprochene Ansicht der Klägerin, dass es Sache des beklagten Gemeindevorstandes gewesen sei, von dem Vorbesitzer vor Erteilung der Bauerlaubnis Sicherheitsleistung für die Strassenausbaukosten zu verlangen, und dass er durch die Unterlassung der Geltendmachung dieses Kautionsanspruches seiner Forderung gegen die Klägerin verlustig gegangen sei, findet im Gesetz und in dem erwähnten Ortsstatut von C. keine Grundlage. Ausserdem wird die Bauerlaubnis nicht von dem Gemeindevorstand, sondern von der Polizeiverwaltung erteilt, die weder das Recht noch die Pflicht hat, bei der Erteilung der Bauerlaubnis die Rechte der Gemeinde hinsichtlich einer für die Strassenbaukosten zu leistenden Sicherheit wahrzunehmen.“

Mitgeteilt von *Skär.*

Entschädigung im Enteignungsverfahren.

Abschrift!

Berlin, den 8. Oktober 1910.

Beschluss.

In dem Verfahren zur Feststellung von Entschädigungen für die zum Ausbau der Römer- und der Prinzenstrasse in Hamborn zu enteignenden Flächen wird auf die Beschwerde der von den Rechtsanwälten Justizrat und Notar Dr. jur. Josef Enges und Dr. jur. Paul v. Koolwyk zu Duisburg-Ruhrort vertretenen Beteiligten:

1. des Landwirts Gerhard Oestrich zu Alsum,
2. des Landwirts Heinrich Gatermann zu Alsum,
3. des Oekonomen Wilhelm Scherrer zu Alsum, und
4. des Pfarrers Lic. Dr. Reindell zu Dinslaken

vom 16. Juni ds. Js. gegen den Entschädigungsfeststellungsbeschluss des Bezirksausschusses, Abteilung II, zu Düsseldorf vom 3. Juni d. Js. — B.A. IIb. 655/1. 10. — die Feststellung unter Ziffer 1 des angefochtenen Beschlusses im ganzen Umfang, die Feststellung unter Ziffer 2 ebendaselbst

insoweit aufgehoben, als sie sich auf die ausserhalb des Strassenkörpers liegenden, nach Ziffer 1 mit einer beschränkten persönlichen Grunddienstbarkeit zu belastenden Parzellen bezieht. Im übrigen wird die Beschwerde zurückgewiesen.

Begründung.

Die Beschwerde rügt:

1. Dass das Enteignungsverfahren überhaupt unzulässig sei, da der Ausbau der beiden Strassen lediglich im Privatinteresse der Gewerkschaft „Deutscher Kaiser“ zu Hamborn, also nicht „aus Gründen des öffentlichen Wohles“ im Sinne des § 1 des Enteignungsgesetzes erfolge.
2. Dass die mit einer beschränkten persönlichen Grunddienstbarkeit zu belastenden Parzellen ausserhalb der festgesetzten Fluchtlinien lägen und daher überhaupt nicht auf Grund des Fluchtlinienplanes enteignet werden könnten; auch gehe die Belastung in zeitlicher Beziehung über die in § 4 des Enteignungsgesetzes gezogenen Grenzen hinaus.
3. Dass für das Verfahren die Dringlichkeit (i. S. des § 34 des Enteignungsgesetzes) anerkannt worden sei.

Im einzelnen wird auf die zwischen den Parteien ausgewechselten Schriftsätze verwiesen.

Es war, wie geschehen, zu entscheiden.

Die Beschwerde zu 1 richtet sich nicht gegen das Entschädigungsfeststellungsverfahren, sondern gegen dessen Grundlage, den für die Römer- und Prinzenstrasse festgestellten Fluchtlinienplan. Dessen Rechtsbeständigkeit ist aber nicht nach § 1 des Enteignungsgesetzes, sondern nach den Sonderbestimmungen des Gesetzes über die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften vom 2. Juli 1875 — G. S. S. 561 — zu beurteilen. Nach diesen Bestimmungen sind Strassen und Baufluchtlinien vom Gemeindevorstande im Einvernehmen mit der Gemeinde dem öffentlichen Bedürfnisse ensprechend unter Zustimmung der Ortspolizeibehörde festzusetzen (§ 1). Dabei ist auf Förderung des Verkehrs, der Feuersicherheit und der öffentlichen Gesundheit Bedacht zu nehmen, auch darauf zu halten, dass eine Verunstaltung der Strassen und Plätze nicht eintritt; es ist deshalb auch für die Herstellung einer guten Verbindung der neuen Bauanlagen mit den bereits bestehenden Sorge zu tragen (§ 3). Die Festsetzung selbst erfolgt in einem besonderen mit Rechtsbehelfen ausgestatteten Verfahren (§§ 4—10). Ist letzteres erledigt, so hat der Gemeindevorstand den Plan förmlich festzustellen und zu jedermanns Einsicht offen zu legen. Da diesen gesetzlichen Anforderungen bezüglich des in Rede stehenden Fluchtlinienplanes seinerzeit genügt worden

ist, so steht dieser für die beiden Strassen endgültig fest (§ 8) und kann daher nicht mehr in dem gegenwärtigen, der Fluchtlinienfestsetzung gänzlich fremden Verfahren beanstandet werden. Aus diesem Grunde hat auch in eine Prüfung der Behauptung, dass die Fluchtlinienfestsetzung lediglich den Interessen der Gewerkschaft diene, nicht eingetreten zu werden brauchen.

Inwieweit die beim Kreisausschuss des Kreises Dinslaken schwebenden Verwaltungsstreitsachen Oestrich und Genossen, sowie Scherrer und Genossen wider die Wegepolizeibehörde zu Hamborn die Unzulässigkeit des gegenwärtigen Verfahrens beweisen sollen, ist nicht erkennbar geworden. Denn abgesehen davon, dass diese Streitfälle nicht die Römer- und Prinzenstrasse als solche betreffen, genügt zur Rechtfertigung des gegenwärtigen Verfahrens, dass die Gemeinde Hamborn die beiden Strassen ausbauen will und dass sie nach § 11, Satz 2 des Strassen- und Baufluchtengesetzes hierzu berechtigt ist.

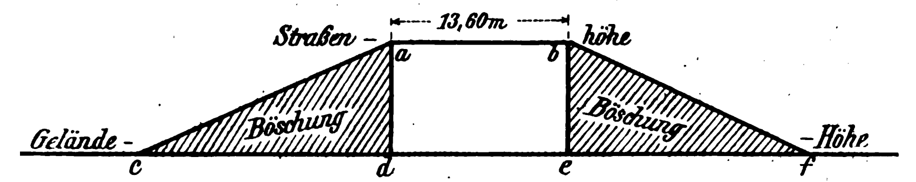
War hiernach die Beschwerde zu 1 zurückzuweisen, so konnte der Beschwerde zu 2 der Erfolg nicht versagt werden.

Die im Tenor des gegenwärtigen Beschlusses ganz oder zum Teil aufgehobenen Feststellungen des angefochtenen Beschlusses lauten:

1. Die in der hier folgenden Nachweisung in Kolonne 3 aufgeführten Grundeigentümer und Pächter haben die in Kolonne 2 resp. 5 bezeichneten Grundstücke .... an die Gemeinde Hamborn abzutreten, bezw. die in der Nachweisung mit entsprechender Ueberschrift versehenen Parzellen werden mit einer beschränkten persönlichen Grunddienstbarkeit des aus der Nachweisung ersichtlichen Inhalts (nämlich „dass der jeweilige Eigentümer die auf den Parzellen zu schüttende Böschung dulden muss“) zugunsten der Gemeinde Hamborn belastet.
2. Die Gemeinde Hamborn hat den Eigentümern und Pächtern die in Kolonne 10 (der Nachweisung) ausgeworfene Entschädigungssumme vor Vollziehung der Enteignung zu zahlen oder zu hinterlegen.

Von diesen Feststellungen ist diejenige unter 1. keine Feststellung einer Entschädigung, sondern eine Planfeststellung, denn sie stellt den „Gegenstand“ der Enteignung, sowie „die Art und den Umfang von Beschränkungen“ fest, betrifft also Feststellungen im Sinne der Ziffer 1 des § 21 des Enteignungsgesetzes. Zu Planfeststellungen bietet das gegenwärtige, lediglich auf Grund der §§ 11 (Satz 2), 13 und 14 des Strassen- und Baufluchtengesetzes erfolgende Verfahren aber keinen Raum, da das auf die Römer- und die Prinzenstrasse bezügliche Planfeststellungsverfahren mit der Fluchtlinienfestsetzung seine Erledigung gefunden hat und in dem gegenwärtigen Verfahren aus dem Enteignungsgesetz nur noch die Bestimmungen der §§ 24 u. f. anzuwenden sind. Nun hätte über die Feststellung zu 1. allerdings hinweggesehen werden können, wenn sie sich in Uebereın-

stimmung mit dem Fluchtlinienplane befände. Das ist aber bezüglich der mit einer beschränkten persönlichen Grunddienstbarkeit zu belastenden Parzellen nicht der Fall. Die Kronen beider Strassen werden über Gebäudehöhe zu liegen kommen. Die Strassenkörper sollen daher seitlich durch Böschungen gestützt werden, wie dies das nachstehende Profil veranschaulicht.



Die Böschungen sollen aber beim Anbau an der Strasse wieder fortfallen, da dann die Grundmauern der bis hart an die Strassenkrone herantretenden Gebäude die Stützung des Strassenkörpers übernehmen werden. Aus diesem Grunde will auch die Gemeinde auf ihre Kosten sowohl die erste Herstellung wie die spätere Wiederbeseitigung der Böschungen übernehmen. Durch den zweiten Teil der unter Ziffer 1 des angefochtenen Beschlusses getroffenen Feststellung aber sollen die Eigentümer der anliegenden Grundstücke nach der zu dem Beschluss gehörenden Nachweisung verpflichtet werden, die auf den Parzellen vorübergehend zu schüttenden Böschungen zu dulden. Diese Belastung entbehrt jeder planmässigen Unterlage, da die Strassen- und Baufluchtlinien der beiden 13,60 m breiten Strassen nicht bei *c* und *f*, sondern bei *a* (*d*) und *b* (*e*) liegen, die aufzuschüttenden Streifen *c*—*d* und *c*—*f* also nicht Strassen-, sondern Bauland sind. Die bezügliche Feststellung unter Ziffer 1 konnte daher nicht aufrecht erhalten werden; im Zusammenhange damit war die ganze Ziffer 1 aufzuheben. Bietet aber der festgestellte Plan der Gemeinde keine Unterlage für eine Inanspruchnahme der Parzellenstreifen *c*—*d* und *e*—*f* im Enteignungsverfahren, so konnte für diesen Parzellenstreifen auch nicht eine Entschädigung im Enteignungsverfahren festgesetzt werden. Es war daher auch die Entschädigungsfeststellung der Ziffer 2 in dem im Tenor vorgesehenen Umfange, als der Rechtsgrundlage entbehrend, ausser Kraft zu setzen.

Die Anfechtung der Dringlichkeit des Verfahrens war zurückzuweisen, da ihr eine Begründung nicht beigegeben worden ist.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.

I. A.: gez. *Francke.*

(Mitget. von Verm.-Insp. *Köndgen* in Essen a. d. Ruhr.)

Personal- und Dienstesnachrichten.

Königreich Preussen. Dem Kat.-Inspektor, Steuerrat Kurt Kosswig zu Arnsberg, zurzeit in Berlin, wurde der Rote Adlerorden 4. Kl. verliehen.

Die Kat.-Aemter Oberlahnstein, Reg.-Bez. Wiesbaden, und Gemünd, Reg.-Bez. Aachen, sind zu besetzen.

Kgl. Generalkommission Königsberg. Den Landmessern Voelkner, Schlabitz und Grossmann wurde der Charakter als Kgl. Oberlandmesser verliehen.

Königreich Sachsen. Dem Oberlandmesser Bezirkslandm. Richter in Bautzen ist aus Anlass seines Uebertrittes in den Ruhestand das Ritterkreuz II. Kl. vom Verdienstorden verliehen worden. — Oberlandmesser Bezirkslandm. Voigt in Dresden tritt Ende Juni in den Ruhestand. — Der Verm.-Assessor Christian Friedrich Müller bei dem Zentralbureau für Steuervermessung ist vom 1. April 1911 ab zur Dienstleistung bei der steuertechnischen Station Dresden abgeordnet worden.

Stadtvermessungsamt Dresden. Verm.-Inspektor Fischer ist nach 37 Dienstjahren in den Ruhestand getreten. — Der staatlich geprüfte und verpflichtete Verm.-Ingenieur, Dipl.-Ing. Schönert ist in die frei gewordene Vermessungsinspektorstelle eingerückt, während der techn. Hilfsarbeiter, gepr. u. verpfl. Feldmesser Hentschel eine etatmässige Landmesserstelle übertragen erhalten hat. — Als techn. Hilfsarbeiter wurde der gepr. u. verpfl. Feldmesser Helbig in Zwickau angenommen.

Königreich Württemberg. Städtischer Vermessungsdienst. Durch Beschluss des Stuttgarter Gemeinderats vom 12. April d. J. sind die bei den Abteilungen Ia und II des städt. Vermessungsamts neu geschaffenen Vorstandstellen den Stadtgeometern Neuweiler und Lemperle je unter Verleihung des Titels eines städt. Obergeometers, ferner die Vorstandsstelle der Abteilung Ib, graphische Abteilung, dem Stadtgeometer Schmidt, und die gehobene Stellung eines Stellvertreters des Vorstandes der Abteilung II dem Stadtgeometer Rösch übertragen worden. — Die beim städt. Tiefbauamt vakant gewesene Stelle eines Obergeometers für Bearbeitung der Stadterweiterungs-Projekte wurde dem Stadtgeometer Bayer übertragen.

Grossherzogtum Mecklenburg. Kammeringenieur Boldt zu Schwerin ist zum 1. April d. J. als Mitglied der Amts-, Forst- und Baubehörden mit der Amtsbezeichnung Regierungsingenieur an den Ingenieurdistrikt Schwerin versetzt worden. — Ferner sind die bisherigen Kammeringenieure des Messungsbureaus sämtlich zum 1. April d. J. zu Regierungsingenieuren ernannt, so dass die Amtsbezeichnung „Kammeringenieur“ in Zukunft nicht mehr geführt wird.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 13.** **Band XL.**

1. Mai.



Otto Koll †.

Otto Koll.

† 21. März 1911.

Ein an Arbeit und Erfolg reiches Leben, das seine Aufgaben immer zielbewusst mit grosser Begeisterung aufgefasst hat und das von Aufregungen und Kämpfen nicht verschont geblieben ist, fand seinen Abschluss, als Dienstag, den 21. März, abends 7 Uhr in Berlin der Geheime Oberfinanzrat und vortragende Rat im preussischen Finanzministerium Professor Otto Koll für immer die Augen schloss.

Das praktische Vermessungswesen hat mit ihm einen seiner besten Vertreter verloren und der preussische Landmesserstand und die preussische Katasterverwaltung einen der eifrigsten Förderer ihrer Bestrebungen.

Klaus Henning Otto Koll wurde am 29. September 1851 in Hohenwestedt, Provinz Schleswig-Holstein, geboren. Nach seinen eigenen Aufzeichnungen besuchte er bis zur Konfirmation eine Privatschule in Hohenwestedt und dann 1 1/2 Jahre die erste Klasse der damaligen höheren Bürgerschule in Itzehoe. Hierauf studierte er vom Herbst 1868 bis zum August 1870 am Polytechnikum in Hannover und trat am 16. August 1870 in das Neumessungspersonal für die Regelung der Grundsteuer in Itzehoe ein. Koll muss bereits damals dem Vermessungsfache eine grosse Neigung und Begabung entgegengebracht haben, denn schon von Ende Oktober ab wurde er selbständig beschäftigt.

Im April 1873 legte er in Schleswig die Feldmesserprüfung gut ab und wurde im Juni 1873 dem Katasterinspektor F. Wilski, der die Vermessungsarbeiten für die Grundsteuerveranlagung in Schleswig-Holstein leitete, zur Unterstützung beigegeben. Unter der Leitung dieses hervorragenden Fachmannes, der sich um das Katastervermessungswesen bleibende Verdienste erworben hat und dem eine grosse Anzahl Vermessungstechniker eine ausgezeichnete Ausbildung verdanken, hat sich Koll vor allem die theoretischen Grundlagen für das Katastervermessungswesen angeeignet.

Am 2. September 1875 wurde Koll zum Katastersupernumerar berufen und am 1. Juni 1876 wurde ihm die Leitung einer Geschäftsabteilung für Koordinatenberechnungen in Schleswig übertragen. Anfang 1878 kam er als Hilfsarbeiter in die Geheime Kalkulatur II des preussischen Finanzministeriums und blieb hier bis zum 1. April 1883, auch nachdem er am 17. Juli 1880 zum Katasterkontrolleur ernannt war. Im Finanzministerium nahm er unter der Leitung des Altmeisters des preussischen Katastervermessungswesens Exzellenz F. G. Gauss, dessen Wirksamkeit er später im Jahrgang 1899 dieser Zeitschrift mit begeisterten Worten geschildert hat, hauptsächlich teil an der Abfassung der „Vermessungsanweisung IX

vom 25. Oktober 1881 für die trigonometrischen und polygonometrischen Arbeiten bei Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters".

Schon während dieser Zeit hat Koll sich wiederholt schriftstellerisch betätigt. Im Jahrgang 1877 und 1880 dieser Zeitschrift berichtete er über die preussischen Katastervermessungen und für den zweiten Teil des Werkes von Jordan-Steppes: „Das deutsche Vermessungswesen" schrieb er 1882 die Abschnitte: „Die Grundsteuerveranlagungsarbeiten in den 1866 neu erworbenen Gebietsteilen" und „Die neuesten Arbeiten zur Erneuerung der Karten und Bücher des Grundsteuerkatasters".

Am 1. April 1883 kam Koll als Dozent für Geodäsie an die landwirtschaftliche Akademie nach Bonn-Poppelsdorf, und hiermit beginnt ein neuer Abschnitt in seinem Leben, der etwa 18 Jahre umfasst.

Für Preussen war durch die Vorschriften über die Prüfung der öffentlich anzustellenden Landmesser vom 4. September 1882 ein akademisches Studium eingeführt, und man hatte sich entschlossen, an der landwirtschaftlichen Hochschule zu Berlin und an der landwirtschaftlichen Akademie in Bonn entsprechende Lehrgänge einzurichten. In Bonn war auf Anregung von Geheimrat Dünkelberg schon im Jahre 1880 die Geodäsie als Lehrfach hauptsächlich für die aus dem Feldmesserstande hervorgegangenen Studierenden der Kulturtechnik aufgenommen, und Professor Dr. Vogler hatte an der Akademie schon von 1880 an eine wirksame Tätigkeit als Lehrer für praktische Geometrie entfaltet. Als Geheimrat Vogler 1883 an die landwirtschaftliche Hochschule nach Berlin berufen wurde, um dort den Lehrgang für Geodäsie zu eröffnen, ernannte das Ministerium den Katasterkontrolleur Otto Koll zum Dozenten für Geodäsie an der landwirtschaftlichen Akademie in Bonn-Poppelsdorf.

Es mag für den 32 jährigen Dozenten, der dem akademischen Leben und manchen Gebieten der geodätischen Wissenschaft bisher ziemlich fern gestanden hatte, nicht leicht gewesen sein, sich in seine neue Tätigkeit und Stellung einzuleben, zumal ihm das auch durch die äusseren Verhältnisse nicht erleichtert war. Bei seiner grossen Begabung und seiner festen Willenskraft gelang es ihm aber bald, sich eine geachtete Stellung als akademischer Lehrer zu verschaffen. Den Unterricht betrieb er wesentlich nach der praktischen Seite hin. Ueber die Erfahrungen hierüber hat er selbst 1895 in einem Vortrage auf der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Bonn (diese Zeitschr. Jahrgang 1895) und im Jahre 1897 in der Festschrift zum 50 jährigen Bestehen der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf berichtet. Er begann den Unterricht mit 7 Studierenden. Im Sommerhalbjahr 1896 war die Zahl auf etwa 346 gestiegen.

Koll wurde am 1. Juni 1892 zum Professor der Geodäsie ernannt und 1897 gelegentlich der Feier des 50 jährigen Bestehens der landwirtschaftlichen Akademie durch Verleihung des Roten Adlerordens IV. Klasse

ausgezeichnet. Er war auch stellvertretender und geschäftsführender Vorsitzender der Landmesserprüfungskommission in Bonn. Von den dauernden Einrichtungen, die er für den geodätischen Unterricht schuf, sei vor allem der Erwerb zweier grosser Uebungsplätze, die heute noch ausgezeichnete Dienste leisten, erwähnt. Die schon von Geheimrat Vogler begründete Sammlung geodätischer Instrumente ergänzte er hauptsächlich durch viele einfache Gebrauchsinstrumente, von denen er fast alles beschaffte, was für den Landmesser nützlich ist. Bei dem Neubau des Dienstgebäudes, in dem noch heute das geodätische Institut untergebracht ist, hat er wohl nicht alle Wünsche, die der Geodät für solche Räume hat, durchsetzen können. Auch den allgemeinen Fragen der Akademie hat Koll stets Beachtung geschenkt und manche nützliche Anregung ist von ihm ausgegangen.

Ausserhalb des Unterrichts fesselten ihn von seiner Fachwissenschaft zunächst die Methoden der Ausgleichungsrechnung, die ihm durch seine Beschäftigung mit Katastertriangulierungen nahe lagen. Mit dem Mathematiker der Akademie, Professor Dr. Veltmann, gab er 1886 eine Formelsammlung heraus, in der er die Formeln für die gebräuchlichsten Ausgleichungsverfahren zusammengestellt hat. Im Jahre 1892 bearbeitete er für die „trigonometrischen und polygonometrischen Rechnungen in der Feldmesskunst“ von F. G. Gauss die Kapitel: „Methode der kleinsten Quadrate“ und „Berechnung der Knotenpunkte in Zugverzweigungen“, und 1893 gab er selbständig ein ziemlich umfangreiches Werk: „Ueber die Theorie der Beobachtungsfehler und die Methode der kleinsten Quadrate mit ihrer Anwendung auf die Geodäsie und die Wassermessungen“ heraus, das 1900 in zweiter, wenig abgeänderter Auflage erschienen ist. Der Inhalt des Buches schliesst sich im allgemeinen an den Stoff der preussischen Vermessungsanweisung IX an und bringt die Entwicklung für die verschiedenen Verfahrensarten der Ausgleichungsrechnung bis zur Aufstellung mechanischer Regeln und Formulare. Im Zusammenhang mit diesem Buche steht der Aufsatz: „Ueber die günstigste Seitengleichung im Viereck“ im Jahrgang 1894 dieser Zeitschrift.

Auf der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Bonn im Jahre 1895, um deren schönen Verlauf sich Koll auch verdient gemacht hat, hatte Jordan die Frage nach der Wahl des zweckmässigsten Koordinatensystems für Einzelvermessungen näher erörtert. An diese Darlegungen schlossen sich weitere Auseinandersetzungen, an denen sich auch Koll im Jahrgang 1896 dieser Zeitschrift rege beteiligte.

Vor allem die Beschäftigung mit den Ausgleichungsrechnungen führte Koll darauf, dem Gebrauch der Rechenmaschinen für geodätische Rechnungen seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Ende der 90 er Jahre entwarf er im Anschluss an die Vermessungsanweisung IX Formulare zur Durchführung der häufiger in der Landmesskunst vorkommenden Rechnungen.

Als Abschluss dieser Arbeiten veröffentlichte er 1903 eine Schrift über „Geodätische Rechnungen mittels der Rechenmaschine", sorgte für den Vordruck geeigneter Formulare und führte auch seine Vorschläge mit Erfolg bei den preussischen Katasterneumessungen ein.

Sehr gern hat sich Koll auch mit vermessungstechnischen Vorarbeiten und mit Absteckungen für kulturtechnische und sonstige Tiefbauten beschäftigt. Schon im Anfange seiner Dozententätigkeit hat er mit seinen Studierenden an verschiedenen Stellen der Rheinprovinz für praktische Zwecke Nivellements- und ähnliche Vorarbeiten zur Aufstellung von Entwürfen für Meliorationen, Wasserleitungen und dergl. durchgeführt.

Ueber die Erfahrungen, die er bei diesen Arbeiten und bei der Beschäftigung mit diesen Fragen sammelte, hat er in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesservereins 1893 und 1898 und im Jahresbericht der Landmesser der Generalkommission zu Münster für 1895 berichtet. In die oben schon erwähnte Formelsammlung nahm er für die zweite Auflage 1894 und die dritte 1899 anstatt der Ausgleichung die Kurvenabsteckung und einige damit zusammenhängende Angaben auf. Die Beschäftigung mit vermessungstechnischen Vorarbeiten brachte ihn auch darauf, näher die Verfahren zu studieren, die uns zur Vervielfältigung von Plänen und Rissen zur Verfügung stehen. Später hat er auch bei der Katasterverwaltung umfangreiche Versuche zur Klärung dieser Fragen anstellen lassen.

Erwähnt sei auch noch, dass er für das technische Lexikon von Lueger die Artikel „Beobachtungsfehler, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Methode der kleinsten Quadrate und Kurvenabsteckung" verfasste.

Mit ganz besonderer Vorliebe hat sich Koll mit Fragen beschäftigt, die die Ausgestaltung bezw. Umgestaltung des Betriebes im Vermessungswesen und den Landmesserstand betreffen, und gern hat er sich auch an den Hauptversammlungen des Deutschen Geometervereins beteiligt. Auf der Hauptversammlung in Dresden im Jahre 1896 sprach er über den Entwurf einer neuen Landmesserordnung für Preussen (d. Z. 1896) und auch sonst ist er, wo sich nur Gelegenheit bot, mit Wort und Schrift für die Förderung des Landmesserstandes eingetreten. In dieser Hinsicht war auf sein tatkräftiges Eintreten noch manche Hoffnung gesetzt. Erwähnt mag auch noch werden, dass er 1898 Verhandlungen über die Einrichtung von Fortbildungslehrgängen für die bereits im Berufe stehenden Landmesser geführt hat.

Auch an den öffentlichen Angelegenheiten seiner zweiten Heimat Bonn, die seinem Arbeitsgebiet nahe lagen, hat er sich mit Eifer beteiligt. So nahm er z. B. tatkräftig teil an den Arbeiten zur Schaffung des Kaiser-Wilhelm-Parks, an den Arbeiten des Siebengebirgsvereins, an den Vorarbeiten zum Bau der Rheinbrücke u. s. w. Schon 1888 gab er in Ver-

bindung mit Fachgenossen eine Karte der Umgegend von Bonn mit dem Siebengebirge in 1 : 50000 heraus, die 5 Auflagen erlebt hat, und die noch heute eine unserer besten Wanderkarten ist.

Wenn auch seine schriftstellerischen Arbeiten hier und da Widerspruch bei den Fachgelehrten hervorgerufen haben, so muss man doch bei der Durchsicht der Arbeiten die Klugheit und den rastlosen Eifer bewundern, mit denen dieser selten begabte und willensstarke Mann, der im wesentlichen Selbstgelehrter war, in die verschiedenen Zweige seiner Fachwissenschaft mit Erfolg eingedrungen ist, und wie er es gut verstanden hat, den Stoff zu gliedern und in übersichtlicher Form zur Darstellung zu bringen.

Im Januar 1901 wurde Koll als Hilfsarbeiter für die Katasterangelegenheiten in die Abteilung des preussischen Finanzministeriums für die direkten Steuern berufen, am 10. Mai 1901 zum Geheimen Finanzrat und vortragenden Rat ernannt und am 7. November 1904 zum Geheimen Oberfinanzrat befördert. Er lebte sich schnell in sein neues Arbeitsgebiet ein. Seine Hauptarbeiten, die er während dieser Tätigkeit ausführte, waren die weitere Ausgestaltung der Methoden bei den Katasterneumessungen, die Regelung des Ausbildungsganges der bei der Katasterverwaltung eintretenden Landmesser, die Aufstellung eines neuen Gebührentarifs für die vermessungstechnischen Arbeiten der Katasterämter und damit verbunden die Aufbringung der Dienstaufwandsentschädigung für diese Aemter.

Nicht vergessen sei auch seine Mitwirkung bei der neuen preussischen Besoldungsordnung, soweit sie das vermessungstechnische Gebiet berührt, und sein mannhaftes Eintreten für den Erlass einer neuen Landmesserordnung und damit zusammenhängende Fragen. Keiner hat mehr wie er bedauert, dass diese Punkte bis jetzt nicht zur Zufriedenheit der Fachgenossen geregelt sind.

Als Anerkennung seiner Tätigkeit erhielt Geheimrat Koll beim Ordensfeste im Jahre 1908 den Roten Adlerorden III. Klasse mit der Schleife und beim Ordensfeste 1910 den Kronenorden II. Klasse. Der Deutsche Geometerverein ernannte ihn 1904 zu seinem Ehrenmitglied. Der Rheinisch-Westfälische Landmesserverein, dem er während seiner Tätigkeit in Bonn sehr nahe stand, hatte ihm schon 1899 die Ehrenmitgliedschaft verliehen.

Sehr gern nahm er an gesellschaftlichen Veranstaltungen teil und gern suchte er im Kreise der Studierenden Erheiterung und Erholung. Die älteren seiner Schüler erzählen noch mit Freude von den schönen Stunden, die sie mit ihrem Dozenten Koll nach getaner Arbeit verlebten.

Die Beamten der Katasterverwaltung verehrten in ihm einen wohlwollenden Vorgesetzten, der alle Kraft zum Wohle seiner Untergebenen einsetzte.

Im Dezember 1909 trat bei ihm eine Erkrankung des Zentralnervensystems und Influenza mit nervösen Magen- und Darmstörungen so heftig auf, dass er von da an nur noch zeitweise dienstfähig war. Wiederholt versuchte er mit Aufbietung aller Willenskraft seinen Dienst voll und ganz wieder aufzunehmen. Ein Herzschlag setzte aber dem tatkräftigen Leben, auf das noch recht viele Hoffnungen gesetzt waren, am 21. März 1911 ein unerwartetes Ende. Jetzt ruht er in der Erde seiner Heimatprovinz, für die er stets eine besondere Vorliebe gehabt hat und deren Bewohner er besonders hoch schätzte.

Mit seiner Frau, seinen beiden Kindern und sonstigen Angehörigen trauern wir Fachgenossen tief um seinen allzufrühen Heimgang.

Durch seine rastlose Arbeit hat der von der Natur mit seltenen Gaben ausgestattete Mann dafür gesorgt, dass der Name Otto Koll einen guten und dauernden Klang in der Geschichte des Vermessungswesens behalten wird.

Bonn, 8. April 1911. *C. Müller.*

Der Schutz der Flussufer und der Flusstäler. Ihre Erhaltung im Stadtbild.

Der nachfolgende Erlass des Herrn Regierungspräsidenten zu Düsseldorf über den Schutz der Flussufer und der Flusstäler und insbesondere über ihre Erhaltung im Stadtbild verdient es, in Fachkreisen weithin bekannt zu werden.

Düsseldorf, den 6. Juni 1910.

Mehr als je sind die reizvollen Landschaftsbilder, die Natur- und Kunstdenkmäler unseres heimischen Bodens des Schutzes bedürftig. Das gesteigerte Erwerbs- und Verkehrsleben unserer Tage hat schon unschätzbare Werte für immer vernichtet und bedroht die noch vorhandenen durch Anlagen und Bauten, bei denen auf die Anpassung an die Umgebung und die Schönheit der Form nicht genügend Rücksicht genommen wird. Die herrlichen Gestaltungen der landschaftlichen Natur und so vieler grossartiger und bescheidener Bauten aus früheren Zeiten sind ein Erbe, an dem sich das Verständnis für die Geschichte unseres Volkes bilden, an dem sich die Heimats- und Vaterlandsliebe kräftigen soll, sie sind ein idealer Gemeinbesitz des Volkes. Diese kostbaren Güter der Gefährdung zu entziehen und in der Bevölkerung und insbesondere auch in unserer heranwachsenden Jugend Liebe und Ehrfurcht für sie zu wecken, ist eine Aufgabe, der sich kein Volksfreund, insbesondere keine öffentliche Verwaltung entziehen darf.

Die Herren Landräte und Oberbürgermeister, mit denen ich bei Gelegenheit die Mittel und Wege zur Förderung derartiger Bestrebungen besprochen, haben mir ihr lebhaftes Interesse und ihre tatkräftige Unterstützung bereits versichert. Auch zweifle ich nicht daran, dass es ihnen gelingen wird, in allen Gemeinden, die in ihren Grenzen noch etwas von jenen Gütern zu wahren haben, Verständnis und guten Willen für ihre Erhaltung zu erwecken und zu fördern.

Für diesmal möchte ich die Aufmerksamkeit der Behörden besonders auf die Flussufer und die Flusstäler richten.

Um das Zubauen der Flussufer an landschaftlich besonders schönen Stellen zu verhindern und den Ausblick auf besondere schöne Landschaftsbilder offen zu halten, haben manche Städte durch Ankauf des Uferstreifens sich rechtzeitig gesichert und hier schöne Promenaden angelegt; ich kann den Gemeinden diesen Weg nach allen Erfahrungen an erster Stelle empfehlen. Eine geeignete Ankaufsgelegenheit wird sich nicht immer, aber doch in vielen Fällen schon finden lassen.

Zur Erleichterung des Ankaufs bin ich bereit, Gesuchen um Verwendung von Sparkassenüberschüssen für diese Zwecke eine besonders wohlwollende Beurteilung zukommen zu lassen. Beachtenswert erscheint mir auch der Vorschlag, dass die Kreise den Gemeinden einen Teil der Jagdscheingelder für diese Zwecke bereitstellen.

Vor allem aber werden von wohlhabenden Privaten Beihilfen zu erwarten sein, wenn sie in rechter Weise darum angegangen würden, auch können die Gemeinden sich der Mitwirkung von Verschönerungs- und anderen Vereinen ähnlicher Art vielfach mit grossem Nutzen bedienen.

Der Ueberblick über landschaftlich schöne Flusstäler und Ufer kann in manchen Fällen durch die Festlegung einseitiger Fluchtlinien am Flussufer gesichert werden, indem das zwischen der Baufluchtlinie und dem Flussufer gelegene Gelände als Uferpromenade oder Strasse in Anspruch genommen wird. Bei beiderseitigen Fluchtlinien dem Fluss entlang empfiehlt es sich zwischen der dem Ufer zunächst führenden Fluchtlinie und der Flussgrenze nur einen so schmalen Streifen festzulegen, dass dessen Bebauung nicht mehr möglich ist. Unter Umständen werden auch die deichpolizeilichen Vorschriften eine ausreichende Handhabe bieten.

Recht oft ist die Anlage von freien Plätzen der geeignete Weg, den Ausblick auf das Landschaftsbild zu erhalten. Die Gestaltung der Plätze kann diesem in verschiedenster Art angepasst werden.

Ferner ist die Anordnung von möglichst grossen Bauwichen zwischen den einzelnen Bauten oder Baugruppen zur Erhaltung von Ausblicken sehr am Platze. Geringe Bauwiche von etwa 4 bis 10 m sind für diese Zwecke nicht geeignet.

Bei den auf ansteigendem Gelände empor oder entlang führenden

Strassen und Wegen kann der Ueberblick über ein schönes Landschaftsbild auch dadurch erhalten bleiben, dass man an der talwärts gelegenen Strassenseite recht breite Vorgärten vorsieht.

Abgesehen von den vorerwähnten Mitteln und Wegen wird das neue Gesetz gegen die Verunstaltung von Ortschaften und landschaftlich schönen Gegenden vom 15. Juli 1907 in tunlichst weiterem Umfange anzuwenden sein, um das gesteckte Ziel der Erhaltung freier Ausblicke zu erreichen. Handhaben geben namentlich die Vorschriften hinsichtlich der Bebauung bestimmter Flächen, wie Landhausviertel, Badeorte, Prachtstrassen, da hierfür über das sonst baupolizeilich zulässige Mass hinausgehende Anforderungen gestellt werden dürfen. Ferner wird die Bestimmung im § 4 des Gesetzes, welche ausdrücklich die Pflege des Heimatschutzes im Auge hat, die Möglichkeit eröffnen, im Wege statutarischer Bestimmungen an die Gestaltung von Bauten in Bezirken der genannten Art soweitgehende Anforderungen zu stellen, dass das erstrebte Ziel eines freien Ueberblicks gesichert bleibt. Es empfiehlt sich deshalb bei der Aufstellung und Beratung von Ortsstatuten diesen Gesichtspunkt nie aus dem Auge zu lassen und ihm je nach der Sachlage Geltung zu verschaffen.

Ich behalte mir vor, über den Erfolg der im vorstehenden gegebenen Anregungen mir späterhin Kenntnis zu verschaffen. Durch ihre Beachtung können auch materielle Werte und wirtschaftliche Vorteile von ungeahntem Umfange erhalten und geschaffen werden.

gez. *Kruse.*

Mitgeteilt von *Lüdemann.*

Der neue Bebauungsplan von Chicago.

(Von Dr. Werner Hegemann in Berlin. Verlag von Ernst Wasmuth A.-G., Berlin.)

An einem der Tage, die ich in Düsseldorf zur Besichtigung der internationalen Städtebauausstellung verbrachte, geschah es, dass ein Herr, offenbar ein Düsseldorfer, der seinen Freunden von auswärts als Führer dienen sollte, an ihrer Spitze im Portal des ersten Saales erschien und mit den Worten: „Zuerst müssen wir Chicago (d. h. den Saal mit den Bebauungsplänen der Stadt) sehen, das ist die Hauptsache!“ sich ungestüm durch die in grosser Zahl anwesenden Besucher Bahn brach.

Wenn es nun auch sicher eine ganze Reihe von Vorführungen gab, die uns entschieden mehr interessieren konnten, so muss doch das Erscheinen der kleinen Schrift unter obigem Titel mit Freude begrüsst werden,

da sie die Möglichkeit gibt, mit Hilfe ihrer guten Wiedergabe der ausgestellten Pläne nebst erläuterndem Text das Gesehene nochmals ins Gedächtnis zurückzurufen; sicher wird es auch die Besucher der Berliner Ausstellung interessieren, wenn dort die Pläne auch nur in photographischer Wiedergabe vorgeführt wurden, während es Düsseldorf gelungen war, zum erstenmal in Europa die Originalpläne zu zeigen.

Fast wie ein Märchen mögen manchem Besucher die als Erläuterung zu den Plänen von einem Angestellten der Ausstellung vorgetragenen Absichten der im „Commercial Club“ vereinigten Bürger Chicagos, an ihrer Spitze der Städtebauer Daniel H. Burnham, vorgekommen sein. Was hörten wir da für Zahlen! Mit 13 Millionen Seelen glaubt Chicago nach Ablauf der nächsten 30 Jahre rechnen zu müssen, über eine Fläche von 10000 qkm soll sich bis dahin die Stadt ausdehnen, für welche der Bebauungsplan aufgestellt ist unter Berücksichtigung der schwierigsten Verkehrsverhältnisse, unter Schaffung ganz ausserordentlicher, der Repräsentation und nicht zuletzt dem Volkswohl dienender Anlagen.

Die Darstellung dieser grossen Gedanken in den Kunstwerken des Malers Jules Guérin, welche auf dem Dach eines der Wolkenkratzer mit dem Ueberblick über das weite Gebiet entstanden, sollen zunächst die öffentliche Meinung den grossen Zukunftsplänen gewinnen, wie auch der Bearbeitung der breiten Massen 100 junge Leute dienen, die die gesamten Pläne in Lichtbildern in alle Kreise der Bevölkerung tragen. Und diese Pläne, die Mehrzahl der in Düsseldorf ausgestellten, will das vorliegende Werkchen auf 4 doppelseitigen Tafeln, 5 ganzseitigen und 13 in den Text gedruckten Abbildungen in wirklich guter Wiedergabe festhalten unter Beifügung von 25 Seiten Text: einer kleinen Abhandlung über die bisherige Entwicklung Chicagos und die Entstehung der grossen Projekte und den Abschnitten:

I. Der Umfang des neuen Chicago und das Parksystem;
II. Das Strassensystem;
III. Das Herz der Stadt.

Kappel-Barmen.

Schutz der trigonometrischen Marksteine.

Ständige Verluste und Beschädigungen von trigonometrischen Steinen haben die Trigonometrische Abteilung der Königlichen Landesaufnahme zu Berlin veranlasst, das nachstehende Schreiben an alle Königlichen Regierungen zu richten:

„Die in den letzten Jahren sich immer mehr häufenden Verluste und Beschädigungen von trigonometrischen Steinen machen es erforderlich, die

Aufmerksamkeit der Königlichen Regierung erneut (vergl. Schreiben vom 15. 3. 1906 Nr. 221 B) auf den den Kreis- und Ortsbehörden nach den Bestimmungen der Ministerialanweisung vom 20. 7. 1878 zufallenden Schutz der Marksteine hinzuweisen.

Die Mehrzahl der eintretenden Beschädigungen ist auf bösen Willen oder zum mindesten Gleichgültigkeit der Bevölkerung zurückzuführen. Es ist deshalb strengste Beaufsichtigung geboten.

Die Abteilung hat nun aber gelegentlich von technischen Prüfungen und Ergänzungsarbeiten, die neuerdings jährlich in einigen Regierungsbezirken ausgeführt werden, festgestellt, dass an vielen Orten nicht einmal die zum Schutz der Festpunkte verpflichteten Orts- und Polizeibehörden über die Lage der Punkte unterrichtet waren. Seitens vieler Ortsvorsteher, an die die Bitte ergangen war, die Punkte durch Strohwiepen kenntlich zu machen, wurde daraufhin angefragt, wo sich trigonometrische Steine auf dem Gemeindebezirk befänden. Auch die Landratsämter waren nicht immer in der Lage gewesen, über diese Frage Auskunft zu geben.

Es geht daraus hervor, dass sich vielfach die dazu berufenen Organe jahrelang nicht um den Zustand der trigonometrischen Steine gekümmert haben. Mehrfach haben Untersuchungen ergeben, dass Steine, deren Verlust durch einen Zufall der Abteilung bekannt wurde, schon eine Reihe von Jahren fehlten, ohne dass eine Anzeige erstattet worden war.

Ein in diesem Jahre als um mehrere Meter verschoben festgestellter Punkt lag auf dem Besitz und in unmittelbarer Nähe der Wohnung des Amtsvorstehers. Eine andere beschädigte und offenbar durch Kinder ausgewühlte Festlegung war von dem Hause des Gendarmen nur etwa 25 Meter entfernt. Das sind einige von vielen Beweisen, wie wenig Interesse selbst berufene Persönlichkeiten an dem Schutz der Steine haben.

In anderen Fällen von Beschädigungen liegt Unkenntnis der Bedeutung des Steines und der Schutzfläche vor. Die Besitzer des umliegenden Landes haben oft keine Ahnung davon, dass ihnen die vom Staate als Schutzfläche angekaufte Umgebung des Steines gar nicht gehört und deshalb auch nicht von ihnen beackert werden darf. Die Folge davon ist sorgloses Anpflügen und Aneggen des Steines, wodurch dieser sehr bald aus seiner Lage gerückt und damit wertlos gemacht wird. Auch Fälle, in denen der beim Ackern unbequeme Stein einfach entfernt wurde, sind nicht selten.

Eine solche Unkenntnis findet sich am meisten dort, wo durch Parzellierung oder Zusammenlegung nach Ausführung der Triangulation die Besitzgrenzen verschoben worden sind. Offenbar ist von den Generalkommissionen häufig kein Wert darauf gelegt worden, neue Besitzer auf das Vorhandensein eines Marksteines auf ihrem Grund und Boden hin-

zuweisen. Das ist aber erforderlich, denn die Abschreibung der Schutzflächen in den Grundbüchern wird von den Besitzern leicht übersehen.

Eine Reihe von auf Hünengräbern stehenden Steinen wurden beim Durchforschen der Gräber, offenbar aus Unkenntnis, entfernt, andere wurden durch die in manchen Gegenden Deutschlands an bestimmten Tagen auf Hochpunkten angezündeten Feuer zersprengt.

Die von der Abteilung auf Grund eigener Wahrnehmungen geforderten Strafverfolgungen haben zu umfangreichem Schriftwechsel, aber nur teilweise zum Erfolge geführt, da die oft weit zurückliegenden Beschädigungen der Steine nicht mehr genügend aufgeklärt werden konnten, und Beackerungen der Schutzflächen vielfach bereits verjährt waren.

Zu einem wirksamen Schutz der Steine ist es daher unerlässlich, dass durch die Organe der Verwaltungsbehörden häufige Revisionen, namentlich um der Verjährung von Uebertretungen des § 370 R. St. G. B. vorzubeugen, solche bald nach der Bestellung vorgenommen werden. Schnelle Ahndung von Verstössen, soweit es sich um Uebertretungen handelt, am besten durch Strafverfügungen, hat sich als besonders wirksam gezeigt.

Auf Grund der gemachten Ausführungen wird die Königliche Regierung gebeten, darauf hinzuwirken, dass

1. die Bevölkerung durch geeignete Bekanntmachungen über Wert und Bedeutung der Triangulationsfestpunkte belehrt und darauf hingewiesen wird, dass Beschädigungen der Steine nach § 304, Beackerungen der Schutzflächen nach § 370 R. St. G. B. strafbar sind, den Schuldigen ausserdem volle Ersatzpflicht des angerichteten Schadens trifft;
2. mindestens zweimal im Jahr, am besten nach beendeter Frühjahrs- und Herbstbestellung, die Festlegungen einer Revision unterzogen werden;
3. vorgefundene Beackerungen der Schutzflächen oder Beschädigungen von Steinen unter Mitteilung hierher unnachsichtlich verfolgt werden.

Zur Erleichterung des Schriftverkehrs bittet die Abteilung ferner zu veranlassen, dass bei allen Angaben über einen trigonometrischen Punkt derselbe mit Namen und Nummerbezeichnung aus Spalte 2 der bei den Landratsämtern vorhandenen Listen Muster A zu § 6 der Anweisung vom 20. 7. 1878 angeführt wird.

gez. *von Bertrab.*"

Es ist eine Ehrenpflicht jedes Landmessers, die trigonometrische Abteilung der Königlichen Landesaufnahme in ihrem Bestreben, die Marksteine vollzählig und unversehrt zu erhalten, auf das Nachdrücklichste durch persönliche Belehrung insbesondere der Landbevölkerung, überhaupt

durch jede tunliche Art der Aufklärung über die Bedeutung und den Wert der Dreieckspunkte zu unterstützen.[1])

Mitgeteilt durch *Lüdemann* (Remscheid).

Wie kann eine bessere Erhaltung der trigonometrischen Marksteine der preussischen Landestriangulation erzielt werden?

Seit einer Reihe von Jahren erscheint in den beiden hiesigen Zeitungen — (und ähnlich so in andern amtlichen Blättern) — alljährlich im Herbst eine Anzeige folgenden Inhalts, die wahrscheinlich höhern Orts angeordnet sein wird:

„„Betr. trigonometrische Marksteine.

Die seit einigen Jahren von der trigonometrischen Abteilung der Königlichen Landesaufnahme in Berlin ausgeführte Prüfung von trigonometrischen Punkten hat ergeben, dass die Marksteine zum Teil ganz verschwunden, zum Teil aus dem Acker herausgenommen und am Wall oder im Graben niedergelegt, zum Teil an Ort und Stelle liegend vergraben sind. Die Besitzer sind fast ausnahmslos im Unklaren über den Zweck und Wert der trigonometrischen Marksteine. Sie beackern die Marksteinschutzfläche in dem Glauben, dass ihnen zwar der Boden nicht gehöre, ihnen aber die Nutzniessung überlassen sei. Diese Annahme ist nämlich irrig. Die Marksteinschutzfläche, d. i. die kreisförmige Bodenfläche von 2 qm um den Markstein, darf nicht von dem Pfluge berührt werden. Vergl. § 2 der Anweisung vom 20. Juli 1878, betreffend die Errichtung und Erhaltung der trigonometrischen Marksteine. Zuwiderhandlungen werden nach § 370 Ziffer 1 der R. St. G. B. mit Geldstrafe bis zu 150 Mark bestraft.

Schneidemühl, den 21. September 1910.

Die Polizei-Verwaltung.““

---

[1]) Wir bringen — unlieb verzögert — diesen und den folgenden Schriftsatz, die sich gegenseitig ergänzen, mit dem Vorbehalte, gelegentlich auf die Einrichtungen in anderen Staaten zurückzukommen. Solange die Angelegenheit nicht gut und zusammenfassend organisierten Messungsämtern übertragen werden kann, die an der Erhaltung der Punkte ein unmittelbares Interesse haben, dürften die Mahnungen der meist selbst nicht genügend eingeweihten Verwaltungsbehörden von zweifelhaftem Erfolge bleiben. *Steppes.*

Ich bin überzeugt, dass von den etwa 10000 Abonnenten dieser Blätter kaum mehr als 20 den Inhalt der Anzeige wirklich lesen werden; auch diejenigen lesen ihn meines Erachtens nicht, welche die Sache tatsächlich angeht. — Wer weiss denn überhaupt, was „trigonometrische Marksteine" bedeuten?? Die Triangulation zum Zwecke der Landesvermessung ist hier schon vor annährend 40 Jahren ausgeführt worden. Im grossen Publikum weiss man gar nichts mehr von derselben. Das hiesige Landvolk bezeichnet die trigonometrischen Marksteine unter sich als „Kriegspunkte", weil bald nach Errichtung der trigonometrischen Signale durch die Generalstabsoffiziere und deren Begleitmannschaften der Krieg mit Frankreich ausbrach. — Seither hatte sich bis in die letzte Zeit hinein niemand mehr um diese Dreieckspunkte gekümmert. Die über denselben errichteten pyramidenförmigen Signale sind natürlich längst verfault, verfallen und zumeist als Brennholz verwendet worden, die Steine vielfach verchwunden.

Dass diese Punkte auch für das Vermessungswesen der Gegenwart noch von ganz besonderem Werte sind, ist dem grossen Publikum durchaus unbekannt. Die betreffenden Besitzer werden es erst gewahr, wenn das Gelände etwa zum Zwecke der Aufteilung in Rentengüter, oder zum Zwecke der Zusammenlegung der Grundstücke, oder aus sonst irgend einer Veranlassung neu vermessen werden soll, und von dem betreffenden Vermessungsbeamten nunmehr bei den Besitzern nach dem Verbleib des Dreiecksteines geforscht wird. Man erhält dann zumeist die Antwort: „Da sich seit 30 bezw. 40 Jahren niemand mehr um den Stein gekümmert hat, so habe ich geglaubt, dass er auch gar keine Bedeutung mehr habe und habe ihn hinauswerfen lassen, weil er beim Ackern hinderlich war" oder ähnlich. In einem mir vorgekommenen Falle hatte man einen trigonometrischen Punkt herausgegraben, um den Stein mit bei einem benachbarten Chausseebau zu verwenden. Dass ein solcher Stein etwa böswillig herausgeworfen worden wäre, ist mir in der Tat niemals vorgekommen, obwohl ich bei Ausführung zahlreicher Triangulationen nicht selten das Abhandenkommen von Dreiecksteinen habe feststellen müssen.

Würde man die Kosten, welche die amtlichen Anzeigen obengenannter Art verursachen, in anderer Weise verwenden, so könnte man meines Erachtens damit wirklichen Erfolg erzielen, denn mit wenigen Ausnahmen werden die Leser der Zeitungen, auch wenn sie Grundbesitz haben, beim Erblicken der Ueberschrift „Betr. trigonometrische Marksteine" und der Unterschrift „Die Polizei-Verwaltung" sich sagen: „Die Sache geht dich gar nichts an" und sie nicht weiter beachten. —

Will man erzielen, dass die Sache von denjenigen beachtet wird, auf deren Grundstücken die trigonometrischen Marksteine

stehen, so wird man die betreffenden Grundbesitzer ermitteln und direkt benachrichtigen müssen!

Das ist keineswegs so umständlich, als es scheint, denn auf den Katasterämtern ist bereits ein Verzeichnis sämtlicher in dem Katasteramtsbezirk gesetzter trigonometrischer Marksteine vorhanden, auch sind die Grundstücke angegeben, in denen dieselben stehen. Es braucht also nur im Flurbuch bezw. in der Grundsteuermutterrolle nachgesehen zu werden, wer gegenwärtiger Eigentümer des betreffenden Grundstücks ist. Diesen Eigentümern müsste dann von Zeit zu Zeit, etwa von 5 zu 5 Jahren, eine gedruckte Mitteilung zugehen, durch welche sie darauf hingewiesen werden,

> dass auf ihrem Grundstück Kartenblatt Nr. .... Parzelle Nr. .... der Gemarkung .... ein trigonometrischer Markstein steht, welcher auch für zukünftige Zwecke der Landesvermessung noch von hohem Werte ist, dessen Grundfläche ausserdem in Grösse von 2 Quadratmetern vom Staate angekauft ist und daher nicht beackert werden darf. Auch muss der Besitzer ersucht werden, sein Gesinde hiervon in Kenntnis zu setzen und diesem jedwede Berührung des Dreiecksteines zu untersagen. —

Rechnet man den Wert des Druckbogens zu 2 Pfennig, das Porto zu 3 Pfennig, die Arbeit der Ausfüllung des Formulars und der Adressierung desselben zu 20 Pfennig, so wird die Sache meines Erachtens immer noch um vieles billiger, als der alljährliche Abdruck obiger Anzeige in den verschiedenen öffentlichen Blättern, welche im Kreise erscheinen. Dabei ist diese Sache zweifellos zweckmässiger und wirkungsvoller.

Ausserdem würde es sich meines Erachtens empfehlen, wenn diejenigen Parzellen, in welchen ein trigonometrischer Markstein steht, im Flurbuche und in der Grundsteuermutterrolle mit einem farbigen Stempel [T. P.] (Trigonometrischer Punkt) versehen werden würden. Bei Erteilung von Auszügen aus dem Flurbuch und der Mutterrolle im Falle des Besitzwechsels etc. würde dann ebenfalls dieser Farbstempel aufzudrucken sein, und kleine Deckblätter, welche bei diesen Parzellen auf die Auszüge aufzukleben wären, könnten den Grundbesitzern Aufklärung über die Bedeutung des [T. P.] geben, etwa in Kleindruck in folgender Form:

> [T. P.] „In Kartenblatt .... Parzelle .... dieses Grundstücks, in der Feldlage ...., steht ein „Trigonometrischer Punkt“, der durch einen behauenen Granitstein mit eingemeisseltem Kreuz bezeichnet und mit 2 Quadratmetern Grundfläche Eigentum des Preussischen Staates ist. Diese Fläche darf nicht beackert werden, da der Granitstein zu Landesvermessungszwecken durchaus unverändert bleiben muss. **Zuwiderhandlungen werden nach § 370 Ziffer 1 des Reichs-**

Strafgesetzbuches mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft bestraft."

Auf diese höchst einfache Weise könnte man meines Erachtens mit sehr geringen Kosten die noch vorhandenen Marksteine der Landestriangulation vor der Vernichtung retten.

Schneidemühl. *Plähn*, Kgl. Oberlandmesser a. D.

Personal- und Dienstesnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Das Katasteramt Bonn II im Reg.-Bez. Cöln ist zu besetzen.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Frankfurt a/O. Etatsm. angestellt vom 1./1. 1911: L. Michel in Kolberg. — Versetzt zum 1./4. 11: L. Frost von Rummelsburg i/P. nach Lauenburg i/P. (Sp.-K.); zum 1./7. 11: die L. Wernicke von Greifswald nach Frankfurt a/O. (g.-t.-B.), Speitel von Frankfurt a/O. nach Greifswald (Sp.-K.), Haase von Danzig in den Bezirk der Gen.-K. Frankfurt a/O., Ringewaldt II von Lauenburg i/P. in den Bezirk der Gen.-K. Cassel.

Generalkommissionsbezirk Königsberg i/Pr. Befördert: die L. Schlabitz und Grossmann in Königsberg zum Oberlandmesser daselbst, L. Völkner in Allenstein zum Oberlandmesser daselbst. — Etatsm. angestellt vom 1./7. 10: L. Kibelka in Lyck. — Versetzt zum 1./3. 11 L. Jung von Lyck nach Lötzen.

Generalkommissionsbezirk Münster. L. Leutiger in Bielefeld erhielt am 4./4. 11 den Charakter als Oberlandmesser. — Etatsm. angestellt vom 1./4. 11: L. Kruse in Coesfeld. — Versetzt zum 1./7. 11: O.-L. Heise von Paderborn nach Essen, die L. Hohle von Paderborn nach Coesfeld und Brüggemann von Dortmund nach Bielefeld, die L. Birkenbach von Soest, Becker I von Paderborn, Rohde von Medebach, Wiesmann von Dortmund, Alpmann von Unna in den Geschäftsbezirk der Gen.-K. Düsseldorf. — Die Fachprüfung hat bestanden am 9./3. 11: L. Ahrens in Arnsberg. — Aus dem Dienst ausgeschieden: L. Steffen in D.-S.-W.-Afrika zwecks Uebertritt in den Reichskolonialdienst.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 14.** **Band XL.**

11. Mai.

Zum 70. Geburtstage Ch. Aug. Voglers.

Am 16. Mai d. J. vollendet Herr Geheimer Regierungsrat, Professor Dr. Dr.-Ing. Ch. Aug. Vogler in Berlin sein siebzigstes Lebensjahr. Seit 37 Jahren ist der Jubilar als akademischer Lehrer an verschiedenen Hochschulen tätig. Fast endlos ist die Zahl derer, die in dieser Zeit, und namentlich an seiner jetzigen Wirkungsstätte, der Landwirtschaftlichen Hochschule in Berlin, von ihm in die geodätische Wissenschaft eingeführt wurden. Seine ehemaligen Schüler, vor allem die unter ihnen, die das Glück gehabt haben, ihm persönlich näher zu treten, werden freudigen Herzens ihres hochverehrten Lehrers an seinem Jubeltage gedenken.

Die Unterzeichneten, die als Hochschullehrer im Geiste Ch. Aug. Voglers zu wirken bemüht sind, glauben deshalb berechtigt zu sein, dem Meister im Namen seiner ehemaligen Schüler zu seinem 70. Geburtstage die herzlichsten Glückwünsche auszusprechen.

Dr. P. Wilski, Professor an der Kgl. Sächs. Bergakademie in Freiberg.

C. Müller, Professor an der Landw. Akademie Bonn-Poppelsdorf.

Dr. O. Eggert, Professor an der Techn. Hochschule in Danzig.

Veränderungen der Höhen der Nivellementsfestpunkte.

Vortrag gehalten im Niedersächsischen Geometerverein am 17. Nov. 1910
von Abteilungsgeometer **Gurlitt**-Hamburg.

Eine auf Glaubwürdigkeit Anspruch erhebende Feststellung einer Vertikalverschiebung eines Höhenfestpunktes muss, zumal wenn es sich nur um einige Millimeter handelt, ein zuverlässiges Präzisionsnivellement zur Grundlage haben.

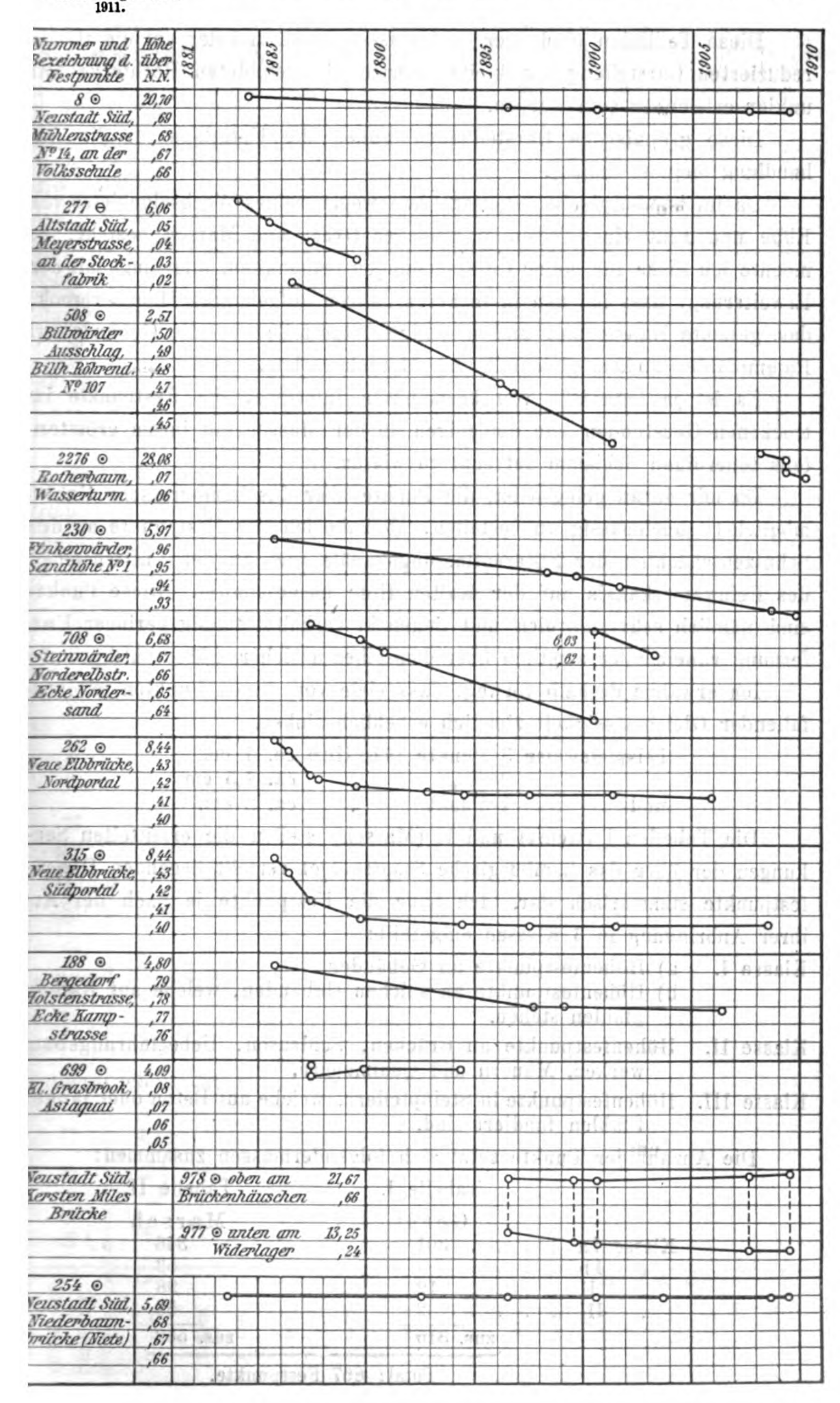
Es darf dabei nicht unbeachtet bleiben, dass jedes Präzisionsnivellement von 1 Kilometer Länge einen mittleren Fehler $= m$ und jedes von x Kilometer Länge einen solchen $= m\sqrt{x}$ hat. Es wäre also falsch, wollte man die absolute Abweichung zweier zwischen denselben Festpunkten zu verschiedenen Zeiten ausgeführten Präzisionsnivellements als Senkung für den einen der beiden Punkte ansehen.

Meines Erachtens empfiehlt es sich, die Höhe eines unsicheren Punktes nicht mehr als unbedingt erforderlich herunterzusetzen. Dies geschieht jedenfalls dann, wenn der Maximalfehler $= 2m\sqrt{x}$ von der Abweichung zwischen zwei derartigen Nivellements in Abzug gebracht wird; und man bleibt davor bewahrt, eine allzu forcierte Herabsetzung einer Höhe später bereuen zu müssen.

Aus demselben Grunde wird am hiesigen Vermessungsbureau, obwohl der mittlere Kilometerfehler m des aus den hin- und zurückgeführten Parallelnivellements gemittelten Ergebnisses nur ca. 0,6 mm (cfr. Zeitschr. f. Verm. Jahrg. 1909 S. 201—207 und S. 768) beträgt, $m =$ rund 1 mm angenommen, mithin in jedem Fall $2\sqrt{x}$ in Abzug gebracht.

Seit mehr als 25 Jahren werden die Nivellementsergebnisse eines jeden revidierten Höhenfestpunktes an unserem Bureau auf Veranlassung des verstorbenen Abteilungsgeometers Herrn F. Wittenberg graphisch dargestellt.

Anfangs wurden die zwischen den einzelnen Nivellements liegenden Zeitabschnitte auf einer Geraden als Abszissenachse aufgetragen, wobei für 1 Monat die Grösse eines Millimeters zugrunde gelegt wurde. Die jeweilig zugehörigen Höhenverschiebungen wurden in wirklicher Grösse als Ordinaten gezeichnet. Die Verbindungslinie des Abszissennullpunktes mit den Ordinatenendpunkten gab dann in anschaulicher Weise den Grad der Zuverlässigkeit der einzelnen Punkte an. Im Jahre 1900 entwarfen Herr Wittenberg und ich ein neben angefügtes Formular für diese graphischen Darstellungen. Hier nehmen die Eintragungen nur wenig Zeit in Anspruch und veranschaulichen die Höhenverschiebungen in klarster Weise. Von links nach rechts ist jedes Jahr in 6 und von oben nach unten jeder Zentimeter in 5 Teile zerlegt, so dass jede Höhe mit dem Datum der Messung auf Millimeter und Monat genau abgelesen werden kann.


Nummer und Bezeichnung d. Festpunkte
Höhe über N.N.
1881
1885
1890
1895
1900
1905
1910
8 ⊙ Neustadt Süd, Mühlenstrasse Nº 14, an der Volksschule
20,70 ,69 ,68 ,67 ,66
277 ⊖ Altstadt Süd, Meyerstrasse, an der Stockfabrik
6,06 ,05 ,04 ,03 ,02
508 ⊙ Billwärder Ausschlag, Billh. Röhrend. Nº 107
2,51 ,50 ,49 ,48 ,47 ,46 ,45
2276 ⊙ Rotherbaum, Wasserturm
28,08 ,07 ,06
230 ⊙ Finkenwärder, Sandhöhe Nº 1
5,97 ,96 ,95 ,94 ,93
708 ⊙ Steinwärder, Norderelbstr. Ecke Nordersand
6,68 ,67 ,66 ,65 ,64
6,63 ,62
262 ⊙ Neue Elbbrücke, Nordportal
8,44 ,43 ,42 ,41 ,40
315 ⊙ Neue Elbbrücke, Südportal
8,44 ,43 ,42 ,41 ,40
188 ⊙ Bergedorf Holstenstrasse, Ecke Kampstrasse
4,80 ,79 ,78 ,77 ,76
699 ⊙ Kl. Grasbrook, Asiaquai
4,09 ,08 ,07 ,06 ,05
Neustadt Süd, Kersten Miles Brücke
978 ⊙ oben am Brückenhäuschen 21,67 ,66
977 ⊙ unten am Widerlager 13,25 ,24
254 ⊙ Neustadt Süd, Niederbaumbrücke (Niete)
5,69 ,68 ,67 ,66

Diese Teillinien sind hier fortgelassen, weil bei der auf die Hälfte reduzierten Darstellung die kleinen durch sie gebildeten Rechtecke nur unklar erkennbar sein würden.

Diese graphischen Darstellungen bilden die Unterlage für die Behandlung meines Themas.

Da im hamburgischen Staatsgebiete wegen seines Wechselgebietes von Ebbe und Flut eine Trennung zwischen Geest und Marsch besteht, so möchte ich diese für meine Untersuchungen beibehalten, allerdings mit der Erweiterung, dass ich den in früheren Jahren aufgehöhten Hammerbrook, das gesamte Hafengebiet und diejenigen Stadtteile, wo die Gebäude auf Rammpfählen stehen, gleichfalls zur Marsch rechne.

Es ist ja jedenfalls von besonderem Interesse, die Festpunkte im trockenen Geestboden von denjenigen in der Marsch mit ihrem grösstenteils tonerdigen Schlamm getrennt zu wissen.

Da mir daran gelegen ist, die Punkte über das hamburgische Gebiet möglichst gleichmässig zu verteilen, so habe ich die Festpunkte an den Schützenschächten der Filterentleerungskanäle und an den Luftschächten des Reinwasserkanals auf der Kalten Hofe ausgeschaltet. Diese Punkte sind nämlich sehr zahlreich und liegen in verhältnismässig geringer Entfernung voneinander sämtlich über demselben unsicheren Mooruntergrunde.

Ich erwähne deshalb vorweg, dass viele von diesen Punkten mit auffallender Gleichmässigkeit ziemlich erheblich sinken,

beispielsweise	3	Punkte	jährlich	ca. 1 cm,
	2	„	„	ca. 1,5 cm
und	1	Punkt	„	ca. 2 cm.

Die Tabellen I (Geest) und II (Marsch) stellen die ermittelten Senkungen der über das hamburgische Staatsgebiet verteilt liegenden Höhenfestpunkte summarisch dar. Ich habe die Festpunkte je nach der Art ihrer Anbringung in 3 Klassen eingeteilt:

Klasse I. a) Höhenfestpunkte an Gebäuden.
b) Höhenfestpunkte an solchen Gebäuden, welche auf Rammpfählen stehen.

Klasse II. Höhenfestpunkte an Brücken, Schleusen, Ueberführungsbauwerken, Mauern und Quaimauern.

Klasse III. Höhenfestpunkte in Steinpfeilern, welche auf Beton oder langen Pfählen fundiert sind.

Die Anzahl der Punkte setzt sich folgendermassen zusammen:

	Tabelle I. Geest	Tabelle II. Marsch
Klasse Ia	301	346
„ Ib	—	53
„ II	12	98
„ III	2	55
	zus. 315	zus. 552

Total: 867 Festpunkte.

Tabelle I. Geest.

Grösse der Senkung	in 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26 Jahren	Anzahl der Festpunkte	Angabe d. Klasse
0 mm	2	2	1	3	—	1	4	7	6	—	10	2	3	2	7	2	1	3	5	3	6	—	70	I a
	—	—	1	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	6	II
1 mm	—	—	1	4	1	1	1	1	3	1	1	—	—	2	3	2	—	3	1	2	—	—	27	I a
2 mm	1	—	—	—	1	4	—	2	2	—	1	2	1	1	5	1	2	1	2	2	2	—	30	I a
3 mm	—	—	—	1	—	4	—	1	—	1	1	1	2	5	2	3	—	1	1	—	—	—	23	I a
	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	2	II
4 mm	—	—	1	—	—	4	—	—	—	—	1	1	—	3	2	1	1	2	1	—	1	—	18	I a
	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	II
5 mm	—	—	—	—	—	1	—	—	3	1	—	3	—	1	2	—	—	—	3	1	1	—	16	I a
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	III
6 mm	—	1	—	—	1	—	2	—	2	1	—	2	1	1	4	2	1	—	3	—	—	—	21	I a
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	II
7 mm	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	3	—	—	2	4	1	—	1	14	I a
8 mm	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	2	1	3	2	—	1	1	—	2	—	14	I a
9 mm	—	—	—	1	—	—	—	—	2	—	—	—	1	1	6	1	—	2	1	—	2	—	17	I a
	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	II
1—2 cm	—	—	1	—	1	2	—	—	—	1	4	4	—	2	9	4	—	4	2	2	4	—	40	I a
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	II
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	III
2—3 cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	2	1	—	1	—	1	—	7	I a
3—4 cm	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1							4	I a
			Polizeiwache-Dammtor							Schulterblatt				Fruchtalle				Lappenbergsallee						

Tabelle II. **Marsch.**

Grösse der Senkung	in 5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29 Jahren	Anzahl der Festpunkte	Angabe der Klasse
0 mm	1	—	2	1	6	1	—	2	5	—	3	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	23	I a
	—	3	—	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	I b
	1	1	3	—	—	—	1	—	—	3	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	14	II
	1	—	—	—	6	—	—	5	2	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	25	III
1—2 mm	—	—	—	—	4	2	1	1	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	I a
	—	—	—	—	—	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	8	I b
	3	—	1	—	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	II
	—	—	—	—	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	III
3—4 mm	1	—	2	—	6	2	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15	I a
	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	I b
	3	1	1	—	1	—	1	1	4	—	2	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16	II
	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	III
5—7 mm	3	1	1	1	18	2	—	2	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	36	I a
	1	—	1	1	1	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	9	I b
	2	1	3	—	—	2	—	1	4	—	—	3	2	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21	II
	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	III
8—10 mm	1	—	1	—	10	4	1	7	—	1	2	1	—	—	1	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	32	I a
	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	I b
	1	1	4	—	1	1	1	—	2	—	2	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	15	II
	—	—	—	—	3	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	7	III
1—2 cm	1	3	2	2	21	3	6	11	3	1	6	4	—	1	2	—	1	—	4	7	—	—	1	—	—	79	I a
	—	—	3	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	1	—	—	—	10	I b
	—	—	3	—	1	—	—	2	1	—	2	2	2	2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	16	II
	—	1	—	—	3	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	8	III

2—3 cm	—	1	1	—	23	4	9	3	6	—	4	3	1	—	—	2	—	1	2	2	—	—	—	—	—	62	I a
	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	5	I b
	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	6	II
	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	III
3—4 cm	1	—	—	—	8	1	3	—	1	1	1	2	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	21	I a
	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	I b
	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3	II
4—5 cm	—	—	—	—	4	1	2	2	2	—	2	1	—	—	—	—	—	1	1	3	—	—	—	—	—	19	I a
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	3	I b
	1	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	III
5—6 cm	—	—	—	—	4	—	4	—	3	—	2	—	1	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	17	I a
	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	2	I b
6—7 cm	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	7	I a
7—8 cm	—	—	2	—	—	1	1	—	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	I a
	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	I b
8—9 cm	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	3	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	I a
9—10 cm	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	I a
10—11 cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	I a
14 cm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	Louisenweg Polizeiwache				—	—	—	—	—	—	—	—	1	I a
21 cm	—	—	—	—	—	—	1	Ernst-August-Schleuse Nebenzollamt II								—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	I a

Die in den Tabellen am Kopfende stehenden Zahlen geben den zwischen dem ersten und letzten Nivellement liegenden Zeitabschnitt in Jahren an. Von den zu Klasse I a gehörigen 346 Gebäuden in der Marsch würden sich bei eifrigem Nachforschen noch einige mehr in Klasse I b übertragen lassen; ich glaubte jedoch mit Hilfe der 53 Gebäude in Klasse I b ausreichend bewiesen zu haben, dass die Rammpfähle entgegen der selbst unter Fachleuten so verbreiteten Ansicht durchaus keine Gewähr für die Standsicherheit der Gebäude leisten.

Ich möchte einige Senkungen von hervorragenderen Gebäuden, welche der Klasse I b angehören, besonders namhaft machen:

⊙ 12 ist in 25 Jahren 25 mm gesunken; befindet sich an der Norddeutsch. Bank, Adolphsbrücke.

⊙ 13 „ „ 25 „ 25 „ „ ; befindet sich an der Börse, Adolphsplatz.

⊙ 287 „ „ 25 „ 54 „ „ ; befindet sich an dem Stadthause, Neuerwall.

⊙ 295 „ „ 24 „ 35 „ „ ; befindet sich an der Kommerz- u. Diskontobank, Ness.

⊙ 345 „ „ 23 „ 36 „ „ ; befindet sich am Etagenhaus, Ecke Jungfernstieg und Neuerwall.

⊙ 346 „ „ 23 „ 47 „ „ ; befindet sich am Hamburger Hof, Jungfernstieg.

⊙ 985 „ „ 13 „ 15 „ „ ; befindet sich am Rathause, Rathausmarkt.

⊙ 1846 „ „ 6 „ 78 „ „ ; befindet sich am Etagenhaus Nr. 5 Johannisbollwerk.

Die Tabellen I und II berechtigen zu zwei Folgerungen:

1. Die Höhenfestpunkte in der Geest besitzen eine grössere Standsicherheit als diejenigen in der Marsch.
2. In der Marsch ist das Anbringen von Höhenmarken an den unter Klasse II und III aufgeführten Bauwerken dem Anbringen an Gebäuden, auch wenn sie auf Rammpfählen stehen, vorzuziehen.

Hebungen von Höhenfestpunkten sind in Hamburg nur bei zwei Arten beobachtet worden.

1. Quaimauern, welche vielfach eine Anlage von 30 cm haben, werden durch den Druck des dahinter liegenden Geländes nach vorne gedrängt und lassen bei guter Fundamentierung derselben eine Hebung eines an ihnen angebrachten Bolzens deutlich wahrnehmen. Als Beispiel hierzu dient im Formular ⊙ 699. Dieser Bolzen ist in 2 $^1/_2$ Jahren auf diese Weise 4 mm gehoben worden.

2. Steinerne Brückengewölbe bewirken durch ihre Ausdehnung in der wärmeren und ihr Zusammenziehen in der kälteren Jahreszeit ein Heben und Senken der sämtlichen über den Gewölben liegenden Brückenteile. Die Beweisführung habe ich in der Zeitschr. f. Verm.-Wesen Jahrg. 1909 S. 33—43 auf Grund der Untersuchungen der Standsicherheit der Grossen Wandrahmsbrücke erbracht.

Als Beispiel hierfür dient im Formular ⊙ 978. Dieser Bolzen befindet sich auf der Kersten Miles-Brücke am Brückenhäuschen. Zufällig befindet sich auch unterhalb dieses Bolzens am Widerlager ein Bolzen (977), so dass wir hier die merkwürdige Erscheinung haben, dass von 2 übereinander an demselben Bauwerke befindlichen Bolzen der obere gehoben und der untere gesunken ist.

Ein dritter Fall von Hebung eines Festpunktes hat sich hinterher als Irrtum erwiesen. Nach Herrn Wittenbergs Meinung hatten sich in Moorwärder und Neuengamme einige Festpunkte in Steinpfeilern nahe der Elbe gehoben. Herr W. schrieb diese Eigenschaft teils dem Mooruntergrunde, teils dem Wechsel von Ebbe und Flut zu.

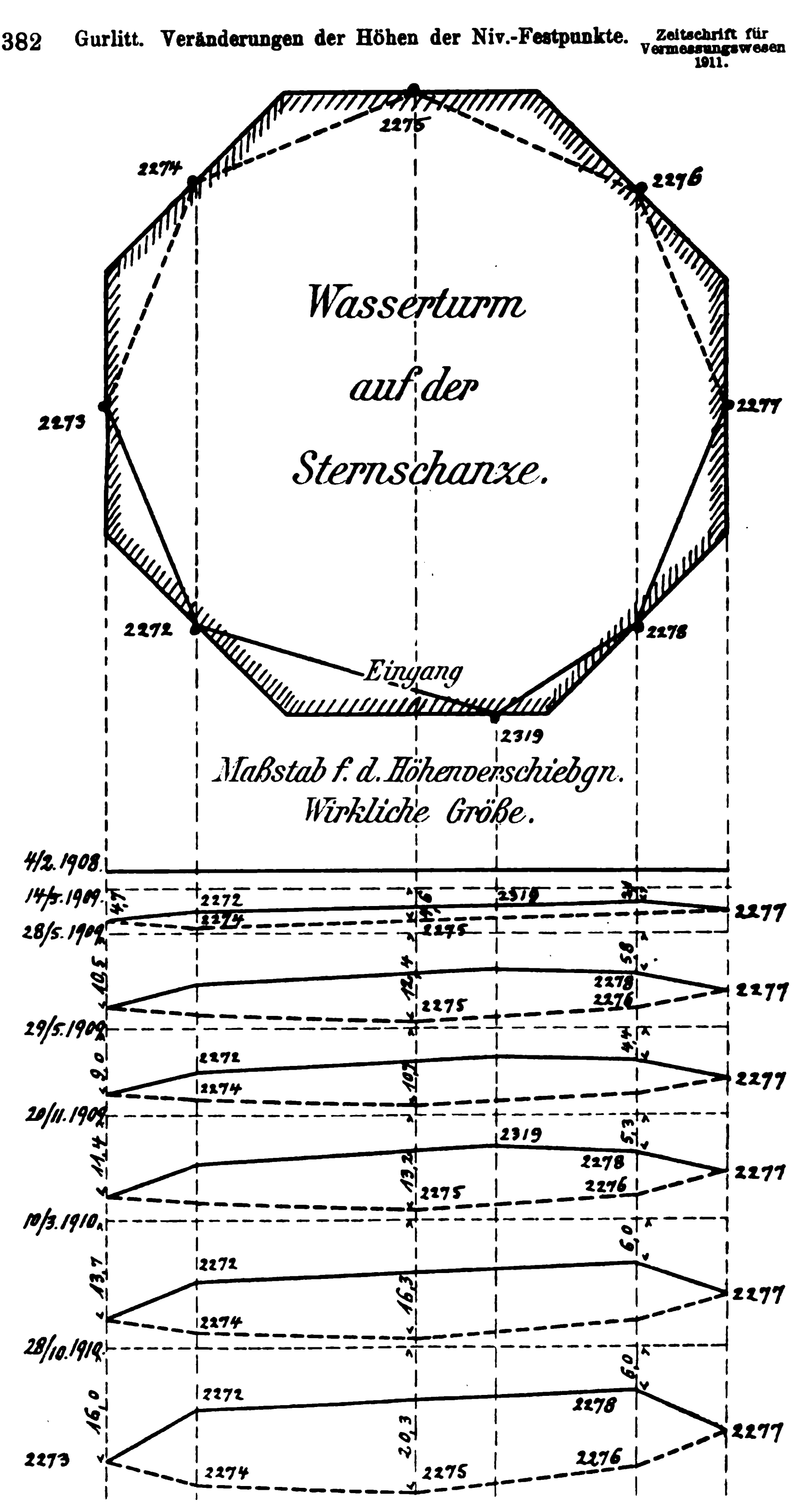
Als dann aber Herr Bensberg, Baurat der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau, an den besagten Stellen für die Anbringung von Rohrfestpunkten in entgegenkommenster Weise sorgte, da zeigte es sich, dass keine Hebungen stattgefunden hatten, sondern die übrigen Festpunkte, von denen aus die vermeintliche Hebung behauptet wurde, gesunken waren.

Die eben erwähnten Rohrfestpunkte sind von mir in der Zeitschr. f. Verm.-Wesen Jahrgang 1908 S. 145—149 näher behandelt und sind ihrer dort gewählten Bezeichnung „Normalhöhenpunkte“ bis heute in jeder Weise gerecht geworden.

Die im Formular angeführten Beispiele zeigen zum Teil deutlich, mit welcher Gleichmässigkeit Senkungen von Festpunkten vorkommen (cfr. ⊙ 8, ⊖ 277, ⊙ 508, ⊙ 230 und ⊙ 708); zum Teil aber auch, dass die Festpunkte allmählich zur Ruhe kommen können (cfr. ⊙ 262, ⊙ 315 und ⊙ 188).

Die im Mai des Jahres 1887 bei ⊙ 699 so plötzlich eingetretene Senkung von 6 mm erklärt sich dadurch, dass der Punkt sowohl kurz vor als auch kurz nach dem Durchstich des die neuerbauten Quaimauern umschliessenden Dammes einnivelliert wurde. Es ist also in dem gewaltigen Wasserdruck die Ursache für diese Senkung zu suchen.

Ein anderes Beispiel für den Eintritt einer plötzlichen grösseren Senkung liefert im Formular der am Wasserturm auf der Sternschanze befindliche Bolzen 2276. Der Grundriss des Wasserturmes ist ein reguläres Achteck von 19 m Seitenlänge. Im Fundament sind an allen 8 Seiten je ein Bolzen angebracht. Anliegend sind die Nivellementsergebnisse graphisch dargestellt.


Wasserturm
auf der
Sternschanze.
Eingang
Maßstab f. d. Höhenverschiebgn.
Wirkliche Größe.
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2319
4/2. 1908.
14/5. 1909.
28/5. 1909.
29/5. 1909.
20/11. 1909.
10/3. 1910.
28/10. 1910.

Der Turmbau war im Mai 1909 soweit vollendet, dass eine Füllung der beiden im Turm befindlichen Riesenbehälter vorgenommen werden konnte. Kurz zuvor am 14. Mai und nachdem der durch die gefüllten Behälter vorhandene Druck 14 Tage lang auf das Fundament gewirkt hatte, am 28. Mai wurden die Höhen der 8 Bolzen durch Präzisionsnivellements bestimmt. Auf diese Weise konnte festgestellt werden, dass das Fundament in so kurzer Zeit stellenweise bis zu 8 mm gesunken war. Ein nochmaliges Nivellement nach der vollständigen Leerung beider Behälter zeigte am Tage darauf eine leichte Hebung des Turmes um ca. 1,5 mm. Seit der Inbetriebnahme des Wasserturmes ist der Turm bis jetzt im Sinken begriffen. Die Senkung ist nach der im Bau befindlichen Untergrundbahn hin auf der Linie 2273—2274—2275—2276 am stärksten zu erkennen.

Isogonenkarte von Südwestdeutschland für 1909.0 nach A. Nippoldt.

Von **E. Hammer.**

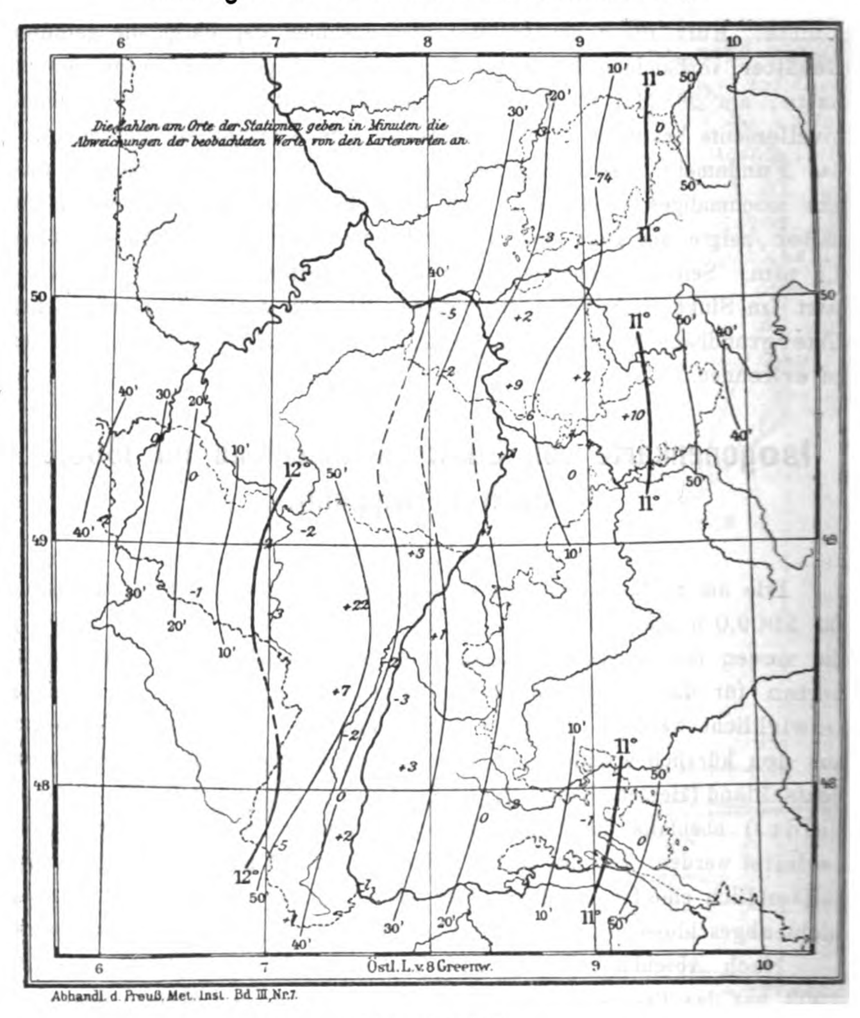
Die am Schluss der Notiz zu der Isogonenkarte von Norddeutschland für 1909.0 mitgeteilte Absicht von Prof. Ad. Schmidt (s. S. 316 d. Bds.), die neuen isomagnetischen Karten von Norddeutschland zu Uebersichtskarten für das ganze Deutsche Reich zu erweitern, wird nicht so rasch verwirklicht werden. Es möge deshalb hier, als Ergänzung jener Notiz, aus den kürzlich erschienenen neuen isomagnetischen Karten von Südwestdeutschland (Hessen, Baden, Elsass-Lothringen) für 1909.0 von Dr. A. Nippoldt[1]) ebenfalls die Isogonenkarte reproduziert und mit einigen Zeilen begleitet werden. Für das übrige Süddeutschland, Württemberg und Bayern, soll endlich eine Isogonenkarte hier wiedergegeben werden, wenn die noch nicht abgeschlossene magnetische Vermessung in Bayern beendigt sein wird.

Nach Abschluss der preussischen magnetischen Landesvermessung 1903 hat das Preussische Meteorologische Institut den übrigen deutschen Staaten das Anerbieten machen lassen, ihre Gebiete durch die Beamten und mit den Instrumenten des Instituts ebenfalls magnetisch vermessen zu lassen, ein Angebot, das von Baden, Hessen und den Reichslanden angenommen wurde, von den drei andern grössern Staaten des Reichs aber durch den Hinweis auf begonnene oder beabsichtigte eigene magnetische Landesvermessungen beantwortet wurde.

---

[1]) Veröff. Kgl. Preuss. Met. Inst., hrsgg. durch dessen Direktor G. Hellmann; Nr. 224 (Abhdlgn. Bd. III, Nr. 7). Magnetische Karte von Südwestdeutschland für 1909. Nach eignen, im Anschluss an die preussische magnetische Landesaufnahme ausgeführten Messungen bearbeitet von A. Nippoldt. 62 S. gr. 4° mit 4 Karten und Text. Berlin 1910, Behrend u. Co. Preis 4 Mk.

Linien gleicher westlicher Deklination für 1909,0.



Die drei südwestdeutschen Gebiete wurden demgemäss von Dr. Nippoldt im Sommer 1906 magnetisch vermessen und die endgültigen Ergebnisse sind nun in der unten angeführten Publikation, auf 1909.0 reduziert, mitgeteilt. Die Karten der Deklinations-, Inklinations- und Horizontalintensitäts-Verteilung sind nebst einer Indexkarte der Messungsstationen in demselben Massstab 1 : 2 750 000 gegeben wie die Schmidtschen Karten von Norddeutschland. Hier wird wieder nur die Isogonenkarte, um $1/5$ verkleinert, d. h. auf den Massstab 1 : 3 440 000 reduziert,

wiedergegeben. Die Messungsstationen sind auch hier in der durchschnittlichen Entfernung von 40 km angenommen (lauter Punkte der Landestriangulationen); es sind im ganzen 38 Messungsstationen, davon 14 in Baden, 9 in Hessen, 15 in den Reichslanden. Eine Basisstation für die Beobachtung der Variationen während der Messungen war, da Potsdam zu weit entfernt ist, beim Oberjägerhof unweit Strassburg errichtet.

Das Messungsinstrument war der bereits S. 314 erwähnte Hechelmannsche magnetische Theodolit, mit dem das norddeutsche erdmagnetische Netz bearbeitet worden ist (und ebenso im Sommer 1907 von Baurat Göllnitz das sächsische Netz); er wird in der Publikation von Nippoldt ziemlich eingehend beschrieben. Die Deklinationsmessungen sind sämtlich mit Hilfe von geodätischen Azimuten bestimmt, die aus den Koordinaten von Standpunkten und Zielpunkten mit Berücksichtigung der Meridiankonvergenz (Hauptglied, $\frac{y}{r_2} \cdot tg\,\varphi \cdot \varrho''$) berechnet wurden.

Bei der Zeichnung der isomagnetischen Linien sind auch einige Stationen aus den magnetischen Vermessungen von Preussen, Bayern, Württemberg und Frankreich verwendet worden. Die Linien sollen die Darstellung der (örtlich) „normalen Verteilung“ der erdmagnetischen Elemente anstreben; um auch den Forderungen der Praxis gerecht zu werden, sind wieder, genau wie bei Ad. Schmidt, an den Stellen der Messungsstationen die Beträge der Korrektionen angeschrieben, die an den den Kurvensystemen entnommenen Werten angebracht werden müssen, um die beobachteten Werte zu erhalten. Um annähernd den wirklichen Verlauf z. B. der Isogonen darstellen zu können, müsste selbstverständlich das Netz der Messungsstationen viel enger sein und es müsste auch z. T. die Genauigkeit der einzelnen Messungen erhöht werden; auch ist ja hier bei Auswahl der 38 Stationen, wie in Norddeutschland, den gestörten Gebieten im allgemeinen sorgfältig absichtlich ausgewichen worden. Auch auf so ausgewählten Stationen kommt dem einzelnen Messungswert keine hohe Bedeutung zu, da er immer noch durch magnetische Massen beeinflusst sein kann, die nur ihn entstellen, aber zu unbedeutend sind, um sich auf grössern Flächen bemerklich zu machen. Die wirkliche Verteilung des Erdmagnetismus kann nur auf einzelnen kleinern Gebieten auf Grund von „Detailaufnahmen“ erschlossen werden.

Die Isogonen für 1909.0 sind auch hier von 10′ zu 10′ gezeichnet; sie gehen von 10° 40′ W. an der Nordostecke Badens bis 12° 40′ W. im nordwestlichsten Lothringen. Auch hier, im S.W. des Reichs, weicht die allgemeine Richtung der Isogonen noch nicht sehr viel von der der Meridiane ab. Unregelmässigkeiten der isogonischen Linien sind besonders S. vom Mainviereck (Buchen + 10′ Korr.) und auf der elsässisch-lothringischen Grenze (Hochfelden + 22′ Korr.) angedeutet. Die grösste Ab-

weichung überhaupt mit nicht weniger als $1\,^1/_4{}^0$ (— 74′) ist aber im Punkt Eschenrod, etwa mitten in Oberhessen, vorhanden, darf jedoch als ganz lokale Anomalie (Basalttuff) gelten. Alle andern Korrektionen (wie schon bemerkt mit dem Vorzeichen für Zurückführung des aus den Isogonen entnommenen Werts auf den gemessenen; Zahlen an den Orten der 38 Messungsstationen in die Karte eingetragen) sind nicht gross; lässt man den Punkt Eschenrod weg (nicht aber Hochfelden und Buchen), so ergibt sich als quadratischer Mittelwert der Abweichungen rund $\pm$ 5′.

Im Jahr 1910 ist in Hessen eine „enge“ magnetische Landesvermessung auf Betreiben von Prof. Dr. Schering in Darmstadt begonnen worden.

Reichsgerichtl. Erkenntnis über Enteignungspflicht.

Besteht die Enteignungspflicht der Gemeinde nach § 13 Abs. 1 Ziffer 2 und 3 des preussischen Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 auch dann, wenn eine Baustelle durch die Fluchtlinie einer neuen Querstrasse ganz oder bis auf einen unbebaubaren Rest in Anspruch genommen wird?

Zu dieser Frage hat der allgemein verbreitete Kommentar zum preuss. Fluchtliniengesetz von Friedrichs (5. Aufl., S. 148 ff.) eingehend Stellung genommen und sie verneint. Das Reichsgericht hat sie in einem Urteil vom 20. April 1906 (Rep. VII 376/05) bejaht aus folgenden Gründen:

„Nach § 11 des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 erhält die Gemeinde mit der Offenlegung eines Fluchtlinienplanes das Recht, die nach dem Plane für Strassen und Plätze bestimmte Grundfläche dem Eigentümer zu entziehen; es ist ihr aber nicht die Pflicht auferlegt, dieses Recht alsbald oder binnen bestimmter Frist auszuüben. Doch lässt das Gesetz Ausnahmen zu. In den im § 13 Abs. 1 unter Ziffer 2 und 3 bezeichneten Fällen kann der Eigentümer verlangen, dass ihm die Gemeinde die zu Strassen und Plätzen bestimmte Grundfläche gegen Entschädigung abnimmt, und sie das Entschädigungsfeststellungsverfahren nach § 24 ff. des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 beantragt. Insoweit besteht eine Enteignungspflicht der Gemeinde. Die Erfüllung dieser Pflicht fordert der Kläger vorliegendenfalls bezüglich seines Grundstücks. Dieses Grundstück ist unbebaut, aber an sich zur Bebauung geeignet; es liegt an der längst bestehenden anbaufertigen Kaiserstrasse, und es wird von der Fluchtlinie der neu anzulegenden Sedanstrasse durchschnitten. Insoweit liegen die Voraussetzungen des § 13 Abs. 1 Ziffer 3 des Fluchtliniengesetzes vor. Dagegen kann der Kläger das weitere Erfordernis, dass „die Bebauung (des Restgrundstücks) in der Fluchtlinie der neuen Strasse erfolgt“, nicht erfüllen, weil das ihm an der Kaiserstrasse verbleibende Rest-

grundstück zu klein ist, als dass es überhaupt noch bebaut werden könnte. Es fragt sich, ob die Enteignungspflicht der Gemeinde trotzdem besteht. Das Landgericht hatte die Frage verneint; das Berufungsgericht bejaht sie im Anschluss an das — in den Entsch. in Zivils. Bd. 7 S. 273 abgedruckte — Urteil des Reichsgerichts, V. Zivilsenat, vom 23. September 1882. Dieses Urteil zieht zur Ergänzung des § 13 Abs. 1 Ziffer 3 den Abs. 3 des § 13 heran; es findet im Abs. 3 „eine die Entschädigungspflicht für betroffene Baustellen anderweit regulierende Modifikation der Bestimmung des Abs. 1 Ziffer 3“. Hiergegen wendet sich die Revision, im wesentlichen unter Wiederholung der von v. Strauss und Torney in Friedrichs Kommentar zum Fluchtliniengesetz (5. Aufl., S. 148 ff.) hervorgehobenen Bedenken. Es wird ausgeführt, die Ansicht des V. Senats des Reichsgerichts lege dem Abs. 3 des § 13 eine Bedeutung bei, die er nach dem Bau und der Entstehungsgeschichte des Gesetzes nicht haben könne. Der Abs. 3 bezwecke nicht eine Ergänzung oder Aenderung des Abs. 1, sondern eine Ergänzung der entsprechenden Bestimmungen im § 9 des Enteignungsgesetzes. Mit der Frage, ob und in welchem Zeitpunkte die Gemeinde zur Enteignung zu schreiten verpflichtet sei, habe der Abs. 3 nichts zu tun.

Die Revision muss ohne Erfolg bleiben. Das Gewicht der erhobenen Bedenken soll nicht verkannt werden. Allein wenn man ihnen auch im vollen Masse Rechnung trägt, so führt dies nur zu einer teilweise von der des V. Senats abweichenden Begründung der Entscheidung, nicht zu einer abweichenden Entscheidung der streitigen Frage selbst. Zunächst ist zu bemerken, dass der Abs. 3 keineswegs ohne alle Bedeutung für die vorliegende Streitfrage ist. Nach Abs. 3 kann der Eigentümer die Uebernahme des ganzen Grundstücks verlangen, wenn dasselbe durch die Fluchtlinie entweder ganz, oder bis auf einen nicht mehr zur Bebauung geeigneten Rest in Anspruch genommen wird. Dieses Recht hat er „in allen oben erwähnten Fällen“, d. i. in allen Fällen des Abs. 1, also auch im Falle des Abs. 1 Ziffer 3. Der Fall gänzlicher oder fast gänzlicher Inanspruchnahme des Grundstücks muss demnach von der Ziffer 3 des Abs. 1 mit umfasst sein, denn anderenfalls könnte das Recht des Abs. 3 vom Eigentümer niemals in einem Falle der Ziffer 3 des Abs. 1 ausgeübt werden. Mit anderen Worten: der Abs. 3 setzt voraus, dass die Enteignungspflicht der Gemeinde nach Abs. 1 Ziffer 3 auch dann besteht, wenn das Grundstück durch die Fluchtlinie ganz oder bis auf einen unbebaubaren Rest in Anspruch genommen wird. Insofern enthält der Abs. 3 einen wichtigen Behelf für die Auslegung der Ziffer 3 des Abs. 1, für die Ermittelung der Tragweite dieser letzteren Bestimmung. Zu dem gleichen Ergebnisse gelangt man aber auch, wenn man den Abs. 1 Ziffer 3 für sich und ausser Zusammenhang mit dem Abs. 3, aber an der Hand der — in dem Urteile

des V. Senats vom 23. September 1882 in ihren wesentlichsten Zügen mitgeteilten — Entstehungsgeschichte des Gesetzes betrachtet. Es kann im allgemeinen auf das erwähnte Urteil Bezug genommen werden; doch mögen zur Ergänzung hier noch einige Bemerkungen über den Grund und die Tragweite der im Abs. 1 Ziffer 3 gesetzten Bedingung („wenn die Bebauung in der Fluchtlinie der neuen Strasse erfolgt") Platz finden.

Die Ziffer 3 wurde dem Gesetzentwurf von der Kommission des Abgeordnetenhauses aus Billigkeitsrücksichten eingefügt. Wenn eine Baustelle an bestehender Strasse durch die Fluchtlinie einer neuen Strasse für diese neue Strasse in Anspruch genommen wird, insoweit also die bisherige Bebauungsfähigkeit verliert, so soll dem Eigentümer nicht zugemutet werden zu warten, bis die Gemeinde die Abtretung verlangt; der Eigentümer soll selbst berechtigt sein, die Abnahme der zur Strasse bestimmten Fläche gegen Entschädigung zu fordern. Dass hierbei nichts darauf ankommen kann, ob das betroffene Grundstück ganz oder nur zum Teil für die Strasse bestimmt ist, und ob der nicht zur Strasse fallende Teil gross oder klein ist, bebaubar bleibt oder unbebaubar wird, ist eigentlich selbstverständlich. Das Gesetz macht denn auch einen derartigen Unterschied nicht, und der Kommissionsbericht bemerkt ausdrücklich, die Entschädigung (gemeint ist der Anspruch auf Enteignung gegen Entschädigung) solle dem Eigentümer gewährt werden, wenn das Grundstück ganz oder zum Teil in Anspruch genommen wird. Insoweit ist also Sinn und Wortlaut der Ziffer 3 des Abs. 1 ganz klar; die Enteignungspflicht tritt ein ohne Rücksicht auf die Grösse und Beschaffenheit des verbleibenden Restgrundstücks.

Die Billigkeit erfordert dagegen nicht, dass die Enteignungspflicht der Gemeinde als sofortige und unmittelbare Folge der Fluchtlinienfestsetzung eintritt. Zunächst steht die Fluchtlinie nur auf dem Papier, an der Benutzung der betroffenen Fläche in bisheriger Weise ist der Eigentümer nicht gehindert. Erst wenn er daran geht, das bisher unbebaute Grundstück wirklich als Baustelle auszunutzen (oder das bebaut gewesene neu zu bebauen), stösst er auf die durch die Fluchtlinie aufgerichtete Schranke und erst in diesem Zeitpunkte muss billigerweise sein Anspruch auf Enteignung fällig werden. Die Vereitlung der baulichen Ausnutzung, die ohne die Fluchtlinie nicht nur möglich gewesen, sondern voraussichtlich auch wirklich ausgeführt worden wäre, ist demnach nach dem Grundgedanken des Gesetzes die eigentliche, aber nicht ausgesprochene Bedingung für die Fälligkeit des Anspruchs. Dem Gesetzgeber erwuchs nun die Aufgabe eine bestimmte Tatsache zu bezeichnen, die als Beweis des ernstlichen Bauwillens des Eigentümers gelten solle. Der Regierungsentwurf hatte (zur jetzigen Ziffer 2) vorgeschlagen, die Enteignungspflicht eintreten zu lassen, wenn die Erlaubnis zum Bauen innerhalb der alten Fluchtlinie versagt wird. Der Kommission des Abgeordnetenhauses schien dies nicht ge-

nügend; sie erwog, dass die Nachsuchung der Bauerlaubnis nichts beweise, da der Eigentümer ja zum voraus wisse, dass sie ihm verweigert werde. Es komme nicht darauf an, dass der Eigentümer sage, er wolle bauen, sondern dass er dies durch die Tat beweise. Hiervon ausgehend forderte sie bei der Ziffer 2 Freilegung des Grundstücks von Gebäuden bis zur neuen Fluchtlinie, und bei der Nr. 3 „die Bebauung in der Fluchtlinie der neuen Strasse“. Es fällt nun sofort in die Augen, dass diese Bedingung dem Grundgedanken des Gesetzes insofern nicht gerecht wird, als sie nicht auf alle in Betracht kommenden Fälle passt. Sie setzt begrifflich ein bebautes Restgrundstück voraus. Auf den Fall dagegen, dass das Grundstück ganz oder bis auf einen unbebaubaren Rest zur Strasse bestimmt ist, ist diese Bedingung schlechthin unanwendbar, für diesen Fall ist sie nicht gesetzt und kann sie nicht gesetzt sein. Wenn nun in der Literatur und von der Revision hieraus gefolgert wird, das Gesetz habe in Fällen der vorliegenden Art den Enteignungsanspruch des Eigentümers an eine unmögliche Bedingung geknüpft, der Anspruch sei deshalb hinfällig, so entbehrt diese Folgerung der Begründung. Richtig ist nur soviel, dass der Gesetzgeber nach seinem leitenden Gedanken den Anspruch an eine Bedingung hätte knüpfen sollen, deren Erfüllung als Beweis für den ernstlichen Bauwillen des Eigentümers gelten könnte, und dass dies vermutlich nur aus Versehen unterblieben ist. Welche Bedingung der Gesetzgeber aufgestellt hätte, wenn der Punkt zur Sprache gekommen wäre, das kann niemand wissen. Sicher aber ist soviel, einmal dass dies keinesfalls die jetzt im Gesetze stehende Bedingung gewesen wäre, und zweitens dass die Aufstellung einer Bedingung für die hier streitigen Fälle im Gesetze selbst unterblieben ist. Die einzig zulässige Folgerung aus dieser Unterlassung ist die, dass hier der Enteignungsanspruch überhaupt an keine weitere Bedingung geknüpft ist, die Fälligkeit des Anspruches also in der Tat als unmittelbare Folge der Fluchtlinienfestsetzung eintritt. Nach alledem wäre das Verlangen des Klägers auf Einleitung des Entschädigungsfeststellungsverfahrens auch dann als begründet anzusehen, wenn der Abs. 3 des § 13 überhaupt nicht im Gesetz stünde. Jenes Verlangen leitet seine gesetzliche Berechtigung nicht aus dem Abs. 3, sondern aus dem Abs. 1 Nr. 3 des § 13 ab.

Der Klageanspruch freilich, wie er vorliegend erhoben ist, kann nicht nur auf den Abs. 1 gestützt werden, denn dieser gewährt (in Verbindung mit § 14) dem Eigentümer nur das Recht, die Gemeinde zur Ausübung ihres Enteignungsrechts anzuhalten. Das Verlangen der Uebernahme des Restgrundstücks dagegen hat seine Grundlage allerdings im Abs. 3 des § 13 und im § 9 des Enteignungsgesetzes. Diese Frage aber gehört streng genommen überhaupt nicht in den gegenwärtigen Rechtsstreit. Den Antrag auf Uebernahme des ganzen Grundstücks hat der Eigentümer im Verwal-

tungsverfahren zu stellen, und erst gegen die dort ergehende Entscheidung steht ihm nach § 30 des Enteignungsgesetzes der Rechtsweg offen. Dort kommt der § 13 Abs. 3 zur Geltung. Der auf Uebernahme des nicht zur Strasse bestimmten Grundstücksteils gerichtete Antrag hätte deshalb abgewiesen werden können." — —

Da die Fälligkeit des Anspruches auf Entschädigung einer durch Fluchtlinienfestsetzung zur Strasse bestimmten Grundstücksfläche gemäss § 14 des Gesetzes vom 2. Juli 1875 im ordentlichen Rechtswege festzustellen ist, so ist die vorstehende Auffassung des Reichsgerichts ausschlaggebend. *Skär*-Stoppenberg.

Bücherschau.

Verdeutschungsbücher des Allgemeinen Deutschen Sprachvereines. Berlin Verlag des Allg. Deutsch. Sprachv. (F. Berggold).

V. Die Amtssprache. Verdeutschung der hauptsächlichsten im Verkehre der Gerichts- und Verwaltungsbehörden, sowie in Rechts- und Staatswissenschaft gebrauchten Fremdwörter. Bearbeitet von Karl Bruns. Landgerichtsrat. 37. bis 40. Tausend. 8. vermehrte und verbesserte Auflage. VIII + 182 S. 1910. Preis 1 Mk.

Die neue Auflage des bekannten Buches erscheint zur rechten Zeit. Haben doch letzthin fast alle Behörden nachdrücklich auf die Vermeidung aller unnötigen Fremdwörter in dienstlichen Schreiben und Schriftsätze hingewiesen, so dass ein bewährter Führer, wie es der wegen seiner Bemühungen um die Sprachreinigung und um die Einführung eines guten Amtsdeutsches bekannte Verfasser ist, doppelt willkommen geheissen werden muss.

Von dem Verf. ist eine gewisse Reichhaltigkeit des Inhaltes erstrebt worden. Zwar sind im allgemeinen die technischen Dinge des Post-, Forst-, Bau- und Eisenbahnwesens und des Heeres, sowie das eigentliche Kirchenleben nicht berücksichtigt worden, „wohl aber die äussere Verwaltung dieser Kreise, ferner die Polizei mit ihren weitgreifenden Verordnungen, die Geschäftsführung der Volksvertretungskörper und Vereine, die Hofverwaltung, die auswärtigen Angelegenheiten und die vielverschlungenen Pfade des politischen Zeitungsschriftstellers. Unser gesamtes öffentliches Wesen ist also ausgiebig herangezogen."

Der Verf. betont besonders, „dass manche Verdeutschungen zunächst nur als Vorschläge für den Gesetzgeber und die höheren Amtsstellen aufzufassen, also nicht ohne weiteres im dienstlichen Verkehr selbst verwendbar sind." Dazu gehören in erster Linie die Dienst- und Standesbezeichnungen, von denen folgende mitgeteilt seien, ohne Kritik an ihnen zu üben.

aber auch mit der Voraussetzung, dass durch diese Mitteilung kein neuer Krieg um unsere Amtsnamen heraufbeschworen wird.[1])

Katasteramt = Landmeisterei, Grundsteueramt.

Katasterbeamter = (auch) Fortschreibungsbeamter (Preussen).

Kataster-Inspektor = Ober-Landmeister, Ober-Landmesser.

Kataster-Kontrolleur = Landmeister — vergl. die Bildung Rentmeister, — Kreislandmesser, Kreislandmeister.

Kataster-Sekretär = Regierungs-Landmeister, Bezirks-Landmesser.

Bei der Durchsicht des Buches fiel folgendes auf:

S. 35 bei „dismembrieren" fehlt aufteilen, was sich bei „parzellieren" S. 116 angegeben findet.

S. 56 für „General-Kommission" sind als Verdeutschungen angegeben: Oberfluramt, Ober-Flurgericht, Oberfeldamt, Ober-Auseinandersetzungs-Amt, Landwirtschaftsgericht; für „Spezial-Kommission" auf S. 157 Feldamt, Fluramt, Auseinandersetzungsamt. Man findet für General-Kommission häufig die nicht angeführte Bezeichnung „Auseinandersetzungsbehörde".

S. 95: Landestriangulation = Landesaufnahme, Landesvermessung, Dreiecksvermessung. Die beiden ersten Ausdrücke entsprechen nicht dem zu verdeutschenden Worte. Dasselbe gilt für S. 171: Triangulation = Landesvermessung, Landesaufnahme, Dreiecksmessung, Dreiecksnetz, denn man versteht unter den beanstandeten Ausdrücken die Gesamtheit der z. B. in Preussen von dem Grossen Generalstab ausgeführten Vermessungsarbeiten.

S. 171 bei „trigonometrischer Punkt = Dreiecksnetzpunkt, Dreiecksmesspunkt" wäre die gebräuchliche Bezeichnung „Dreieckspunkt" mitanzugeben.

S. 157: Spezielle Vorarbeiten = Einzelvorarbeiten. Diese Verdeutschung ist ungebräuchlicher als „besondere" Vorarbeiten, die im Gegensatz stehen zu den „allgemeinen" Vorarbeiten.

Aufgenommen könnten wohl noch werden als wichtige und häufig vorkommende Ausdrücke:

Nivellement = Einwägung, Höhenmessung;

nivellieren = einwägen, höhenmessen.

Das handliche Büchlein kann jedem Fachgenossen auf das Beste empfohlen werden. Möge es bald auf jedem Schreibtisch zu finden sein und ständig benützt werden.

VI. Das Berg- und Hüttenwesen. Verdeutschung der im Bergbau, in der Hüttenkunde, der Markscheidekunst und im Knappschaftswesen gebräuchlichen entbehrlichen Fremdwörter. 2. Auflage. Durchgesehen von Oberbergrat Prof. Emil Treptow. 20 S. 1910. Preis 0,50 Mk.

---

[1]) Ein grosser Teil der Vorschläge ist schon bekannt.

Die Verdeutschung der in der Markscheidekunst gebräuchlichen Fremdwörter bietet durchweg Ausdrücke, welche den Sinn des betreffenden Fremdwortes sehr gut treffen, die aber auch vielfach glücklicherweise schon allein herrschende geworden sind. Zu beanstanden ist jedoch das Folgende:

S. 14: Nonius = Werner (nach dem Erfinder, dem Niederländer Peter Werner, französ. Vernier),

denn nach den letzten Forschungen[1]) hat der „deutsche Sprachgebrauch „Nonius", wenn nicht gar ein Vorrecht, so doch gute Begründung". Gänzlich ungebräuchlich ist aber die Bezeichnung „Werner".

Auch dieses Verdeutschungsbuch kann warm empfohlen werden.

Remscheid. *Lüdemann.*

Keller, Karl, Dr. und *Nitze, Joh.*, Stadtbauinspektor: Gross-Berlins bauliche Zukunft. Vorschläge zur Reform der Bebauungsbestimmungen. Mit einer Einleitung von Dr. Karl von Mangoldt. 136 S. Berlin-Grunewald 1910. Renaissance-Verlag Rob. Federn. Preis 1,50 Mk.

Die vorliegende Schrift ist von dem „Ansiedlungsverein Gross-Berlin", der zugleieh die „Berliner Ortsgruppe des Deutschen Vereins für Wohnungsreform" bildet, herausgegeben worden. Hierdurch ist die wohnungs- und bodenpolitische Richtung der Darstellung bestimmt.

Die Verf. bieten nach der Einführung von Dr. von Mangoldt eine gute Schilderung der geschichtlichen Entwicklung der Berliner Bebauungsbestimmungen, in der sie Angaben über die Entwicklung des Weichbildes und die Ausbreitung der Bevölkerung machen, sowie die Bebauungspläne und die Bauordnungen behandeln. Der zweite Abschnitt sucht die Frage: „Weiträumige oder engräumige Bauweise?" zu beantworten, während der dritte eine „Kritik der Berliner Bebauungsbestimmungen und Vorschläge zu ihrer Reform" bietet. Beigegeben sind „Leitsätze zur Reform der Gross-Berliner Bebauungsbestimmungen" und drei Darstellungen des Geltungsbereiches verschiedener Bauordnungen.

Es kann hier auf den Inhalt der einzelnen Abschnitte ohne grosse Weitläufigkeiten und umfangreiche Auseinandersetzungen nicht eingegangen werden, obwohl die Ausführungen der Verf. über den „Generalbebauungsplan Gross-Berlin" und dessen Durchführung zu einer kritischen Betrachtung herausfordern. In bekannter Weise wird die Aufhebung aller oder doch fast aller feststehenden Bebauungspläne durch ein Sondergesetz verlangt.

Leider erachten sich die Verf. berufen zu den folgenden Ausführungen (S. 124): „In künstlerischer Beziehung muss man bei Aufstellung der Be-

---

[1]) Lührs: Ein Beitrag zur Geschichte der Transversalteilungen und des „Nonius". Z. f. V. Bd. XXXIX, 1910, S. 251. — Vergl. auch Hammer: Pedro Nunes, Z. f. V. Bd. XXXVIII, 1909, S. 184.

bauungspläne künftig unbedingt von dem Schematismus, dem System des Schachbrettes loskommen. Der Geometer und der Tiefbauingenieur, denen gegenwärtig vielfach der Entwurf der Bebauungspläne obliegt, sind hierfür die am wenigsten geeigneten Personen; am berufensten sind hierzu diejenigen Männer, welche künftig die Häuser an den Strassen zu bauen haben und am besten die voraussichtliche Wirkung der geplanten Strassen- und Platzbilder beurteilen können, die Architekten.“ Ueber diese in dem letzten Satz ausgesprochene Ansicht der Verf. zu streiten, lohnt nicht.

Im übrigen ist die Schrift für den städtebaulich und insbesondere boden- und wohnungspolitisch interessierten Landmesser ganz lesenswert.

Remscheid. *Lüdemann.*

Büns, *Otto:* Städtebau-Studien. 47 Tafeln mit etwa 100 Aufnahmen, 6 Tafeln mit 12 Stadtplänen in Lichtdruck. Gr. 8°. Darmstadt 1909, Verlag von Zedler & Vogel. Preis in Leinwanddecke 6,00 Mk.

Als Frucht einer Wanderung durch einige Städte des südlichen Bayerns und Oesterreichs bietet der Verf. eine Reihe von flotten Skizzen dar, die in bunter Folge Strassen- und Platzbilder, Tore und Kirchen, Denkmäler und Brunnen und noch so vieles andere behandeln und auch manch schönes Beispiel von krummen und sägeförmig versetzten Fluchtlinien und dergl. bieten. Wenngleich die Sammlung, deren Stadtpläne recht übersichtlich sind, mehr für den Architekten als den städtebaulich tätigen Landmesser bestimmt ist, so hat sie doch auch dem letzteren manches zu sagen.

Ich möchte hierbei gelegentlich hinweisen auf die Ansichtspostkarten, die vielfach in hoher künstlerischer Vollendung Strassen-, Platz- und sonstige städtebauliche Ansichten bieten und wertvolle Studienunterlagen bilden.

Remscheid. *Lüdemann.*

Schmidt, *Franz*, Städt. Oberingenieur a. D.: Die Absteckungen im städtischen Tiefbauwesen. Anleitung zu ihrer exakten Berechnung und praktischen Durchführung. Mit 57 Abb. VI + 92 S. Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag. Preis geb. Mk. 3,60.

Der Verf. beabsichtigt, für den im städtischen Tiefbauwesen tätigen, insbesondere für den Kanalisationsingenieur ein Handbuch zu schaffen, welches grössere Ueberlegungen bei der Absteckung von Geraden und Kurven auf der Baustelle ausschliesst. Wenn er aber die Notwendigkeit eines solchen Hilfsmittels für den Kanalisationsingenieur damit begründet: „weil gerade dessen Berechnungen und Absteckungen bei sachgemässer Behandlung der peinlichsten Genauigkeit bedürfen, und weil die Eigenart der kanaltechnischen Linienführung in nicht seltenen und gerade in den schwierigeren Fällen die Beihilfe des mit der Kanalisationstechnik nicht vertrauten Landmessers ausschliesst“, so erbringt er in seinen weiteren

Ausführungen keinen Beweis für diese Behauptung. Ein solcher Beweis wird allerdings überhaupt nicht zu führen sein, denn selbstverständlich ist der Landmesser imstande, alle derartigen Aufgaben zu lösen.

Das Buch behandelt zunächst die wichtigsten Instrumente für Horizontalmessungen, dann die Anwendung der Messinstrumente und schliesslich als Hauptsache ausführlich die Kurven. Dadurch wird aber das Buch auch für den Landmesser und besonders für den auf der Baustelle tätigen Vermessungstechniker ein wesentliches und brauchbares Hilfsmittel, das empfohlen werden kann.

Im Anhang sind Formeln der Trigonometrie, Kreisbogen- und Logarithmentafeln der Zahlen 1 bis 1000 und der trigonometrischen Funktionen von 10′ zu 10′ gegeben.

Dem gut ausgestatteten Buch möchte man für eine neue Auflage eine grössere Beachtung der Rechen- und Messproben beim Abschnitt über die Kurven, sowie eine Vereinfachung in der Gestalt der Logarithmentafel wünschen.

Remscheid. *Lüdemann.*

Hochschulnachrichten.

Vorlesungen über Geodäsie und praktische Astronomie an den Berliner Hochschulen.

(Mitgeteilt von Landmesser Wolff-Berlin.)

1. Universität.

Helmert: Schwerkraft und Erdgestalt 1 St. Landesaufnahme 1 St. gratis.

Struve: Praktische Astronomie 3 St.

Kohlschütter: Geograph. Landmessung II 1 St. Uebungen dazu gratis.

Marcuse: Theorie und Handhabung geographischer, nautischer und aeronautisch-astronomischer Instrumente $1\frac{1}{2}$ St. Luftschiffahrt in allgemeiner Darstellung 1 St.

Im Seminar für orientalische Sprachen:

Güssfeldt und Schnauder: Theorie und Praxis der geographisch-astronomischen Ortsbestimmungen.

Moisel und Sprigade: Theoretische und praktische Anleitung zu Routenaufnahmen.

Weiss: Die Photographie, Photogrammetrie, Stereophotogrammetrie im Dienste der kolonialen Vermessung.

2. Technische Hochschule.

Werner: Niedere Geodäsie. Geodätisches Praktikum II. Praktische Uebungen im Feldmessen. Höhere Geodäsie.

Schultz: Messungen bei Bauausführungen.

3. Landwirtschaftliche Hochschule.

Vogler: Praktische Geometrie. Geodätische Rechenübungen. Ausgleichungsrechnung.

Hegemann: Geographische Ortsbestimmung. Uebungen im Ausgleichen. Geodätische Zeichenübungen.

Vogler und Hegemann: Messübungen.

4. Handelshochschule.

Marcuse: Allgemein verständliche Himmelskunde, unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für Geographie und Schiffahrt (mit Lichtbildern) 1 St. — Geographische Ortsbestimmung bei Land- und Seereisen, sowie bei Luftfahrten, unter besonderer Berücksichtigung kolonialer Aufgaben, 1 St. — Uebungen für geographische Ortsbestimmung und Vermessung auf der astronomischen Station der Handelshochschule, im Anschluss an die Vorlesung über Ortsbestimmung, 1 St.

Aus den Zweigvereinen.

Hannoverscher Landes-Oekonomie-Beamtenverein.

Die im vormaligen Königreich Hannover in Teilungs- und Verkoppelungssachen beschäftigten Feldmesser, die Landes-Oekonomie-Geometer, von denen die älteren den Titel Landes-Oekonomie-Kondukteur führten, gründeten zur Wahrung ihrer Interessen im Jahre 1861 den Hannoverschen Landes-Oekonomie-Beamtenverein.

Da es für diese Beamten möglich war, nach einer längeren praktischen Ausbildung ein zweites Examen abzulegen, durch welches besonders die erforderliche Kenntnis der einschlägigen Gesetze und Vorschriften nachzuweisen war, um danach zu Oekonomie-Kommissaren befördert zu werden, so war nach und nach eine grosse, ja endlich eine überwiegende Anzahl von Kommissaren Mitglied des Vereins geworden.

Mit Erlass des Gesetzes vom 17. Januar 1883 hörte die Ernennung von Oekonomie-Kommissaren aus dem Landmesserstande auch in der Provinz Hannover auf und damit verschwanden die Kommissare von Jahr zu Jahr immer mehr aus den Reihen des Vereins infolge Pensionierung und Todesfall.

Heute gehören dem Vereine in der Hauptsache die Vermessungsbeamten der landwirtschaftlichen Verwaltung in der Provinz Hannover und diejenigen Fachgenossen an, welche weder Beförderung, noch Versetzung, noch Pensionierung daran hindern, dem Vereine die Treue zu halten.

Der Verein rüstet gegenwärtig zu der Feier seines goldenen Jubiläums, die für den 1. Juli d. J. in Aussicht genommen ist.

Es ist beabsichtigt, zu dieser seltenen Feier die Vorstände des Deutschen Geometervereins, des Vereins der Vermessungsbeamten der Preussischen Landwirtschaftlichen Verwaltung und des Hannoverschen Landmesservereins einzuladen.

Hoffentlich werden es sich die über die ganze Monarchie verstreut wohnenden Mitglieder nicht nehmen lassen, zu diesem Ehrentage ihres Vereins vollzählig herbeizukommen, der nach dem Lebensalter an zweiter Stelle der in Deutschland bestehenden Landmesservereine steht.

Den ehemaligen Vereinsmitgliedern aber, die infolge ihrer Versetzung in einen anderen Bezirk oder wegen Austritts aus der landwirtschaftlichen Verwaltung aus dem Vereine ausgeschieden sind, möge diese festliche Gelegenheit ein willkommener Anlass sein, einmal wieder Einkehr zu halten an ihrer früheren Wirkungsstätte, um im Kreise guter Bekannten alte Erinnerungen auszutauschen und frohe Feierstunden zu verleben!

Röhrig.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Der bisherige Gemeindelandmesser Becker in Kray ist als Landmesser bei der Arenbergschen Aktiengesellschaft für Bergbau u. Hüttenbetrieb eingetreten und wohnt jetzt in Bottrop in Westfalen.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Den L. Schubbeus in Fulda, Kramer in Hünfeld, Volmer und Schüler in Limburg I, Rübsam in Limburg II, Kunz in Marburg I, Loosch in Hanau und V.-R. Reichert in Cassel ist der Charakter als Oberlandmesser verliehen. — Versetzt zum 1./4. 11: L. Dütschke von Posen (Bezirk der G.-K. Breslau) nach Marburg II; zum 1./7. 11: O.-L. Ammenhäuser von Frankenberg nach Hanau, die L. Herberger von Rinteln nach Eschwege, Müller I von Cassel II nach Frankenberg, Bruhns von Schmalkalden nach Fulda. — L. Beermann in D.-S.-A. vom 1./4. 10 ab dauernd in den Kolonialdienst übernommen.

Königreich Bayern. Flurbereinigung. Ab 1. Mai wurde der mit dem Titel und Rang eines Obersteuerrats ausgestattete Regierungs- und Steuerrat bei der Flurbereinigungskommission Joseph Schorer auf sein Ansuchen unter Anerkennung seiner Dienstleistung in den dauernden Ruhestand versetzt, in etatsmässiger Weise zum Regierungs- und Steuerrat bei der Flurbereinigungskommission der Regierungs- und Steuerassessor bei dieser Kommission Andreas Schreiner befördert, zum Regierungs- und Steuerassessor bei der Flurbereinigungskommission der Obergeometer bei dieser Kommission Benedikt Bott ernannt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

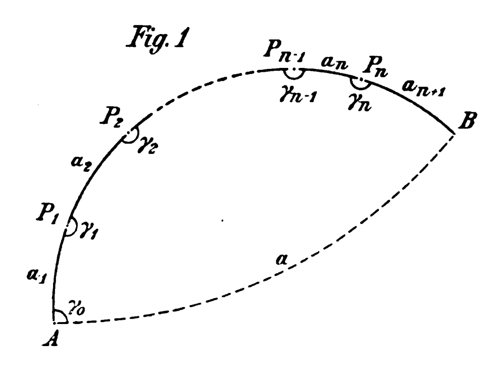
1911. **Heft 15.** **Band XL.**

21. Mai.

Untersuchungen über die Fehler, welche bei einem sphärischen Polygonzug unter Annahme ebener Strecken und Winkel auftreten.

Von Eisenbahndirektor **Rischel**, Kallehave in Dänemark.

Bei Behandlung eines Polygonzuges mit sphärischen Strecken und Winkeln nach den für ebene Polygone geltenden Regeln treten bei Darstellung desselben auf der Karte Verzerrungen auf, wenn man die sphärischen Elemente in ihrer wahren Grösse in die Berechnung einführt. Diese Verzerrungen kann man auf folgende Weise bestimmen. Es sei (Fig. 1) $A P_1 P_2 \dots P_n B$ die sphärische Abbildung eines Polygonzuges, dessen Azimut in A bestimmt sei. Die sphärische Länge von AB sei a. Bei der Darstellung auf der Karte wird diese Strecke als $A'B'$ abgebildet, wobei man $A'B' = a$ macht,

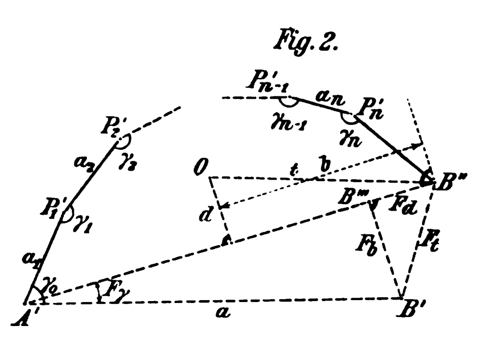


und ihr das sphärische Azimut zuteilt. A' und B' haben dann richtige Lage zueinander. Bei Abbildung der übrigen Polygonpunkte verfährt man in der Weise, dass man zuerst den Winkel γ_0 als Winkel $B'A'P_1'$ in Fig. 2 absetzt, wobei man die Strecke $A'P_1' = AP_1$ macht, u. s. w. bis

schliesslich der Endpunkt B als Punkt B'' abgebildet wird. B'' wird nun infolge der durch diese Art der Darstellung bedingten Verzerrungen nicht mit B' zusammenfallen, und man kann $B'B''$ als die Totalverzerrung F_t des Zuges bezeichnen.

Diese Totalverzerrung F_t kann man wiederum sich zerlegt denken in eine Streckenverzerrung $F_d = B''B''' = A'B'' - A'B'$, und in eine Winkelverzerrung $F_b = B'B'''$. Schliesslich kann man noch eine Azimutverzerrung $F_v = \sphericalangle\, B''A'B'$ einführen.

Ist der Polygonzug geschlossen, so kann man ihn sich durch eine sphärische Transversale AB in zwei Teile geteilt denken, deren jeder einzeln in obiger Weise behandelt wird. Es sei nun O der Schwerpunkt der von dem Polygonzuge und $A'B'$ umschlossenen Fläche; d das von O auf $A'B''$ gefällte Lot, ferner (Fig. 2) b der rechtwinklige Abstand zwischen d und einer auf $A'B''$ in B'' errichteten Senkreckten, $t = OB''$ und endlich T die umschlossene Fläche, so lassen sich, wenn r den Erdradius bezeichnet, folgende Formeln beweisen:



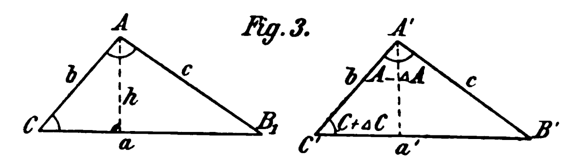
$$F_d = \frac{T\,.\,d}{r^2}; \quad F_b = \frac{T\,.\,b}{r^2}; \quad F_t = \frac{T\,.\,t}{r^2}; \quad F_v = \frac{T}{r^2} \cdot \frac{b}{a}.$$

Führt man für die Produkte in den Zählern die Bezeichnungen M_d, M_b und M_t ein, so soll also sein:

$$F_d = \frac{M_d}{r^2}; \quad F_b = \frac{M_b}{r^2}; \quad F_t = \frac{M_t}{r^2}; \quad F_v = \frac{M_b}{r^2}.$$

1. Die Streckenverzerrung.

In Fig. 3 ist ABC ein ebenes Dreieck mit den Seiten a, b, c und dem Winkel A, ferner $A'B'C'$ ein Dreieck mit den Seiten a', b, c und



einem Winkel $A - \Delta A$, wo ΔA eine sehr kleine Grösse bezeichnet. Es soll die Differenz $a - a'$ bestimmt werden.

Man hat

$$a'^2 = b^2 + c^2 - 2\,b\,c\,\cos\,(A - \Delta A)$$
$$= b^2 + c^2 - 2\,b\,c\,(\cos A \cos \Delta A + \sin A \sin \Delta A).$$

Da ΔA sehr klein ist, kann man setzen $\cos \Delta A = 1$; $\sin \Delta A = \Delta A$. Dann folgt

$$a'^2 = (b^2 + c^2 - 2\,b\,c \cos A) - 2\,b\,c \sin A \,.\, \Delta A = a^2 - 2\,b\,c \sin A \,.\, \Delta A.$$

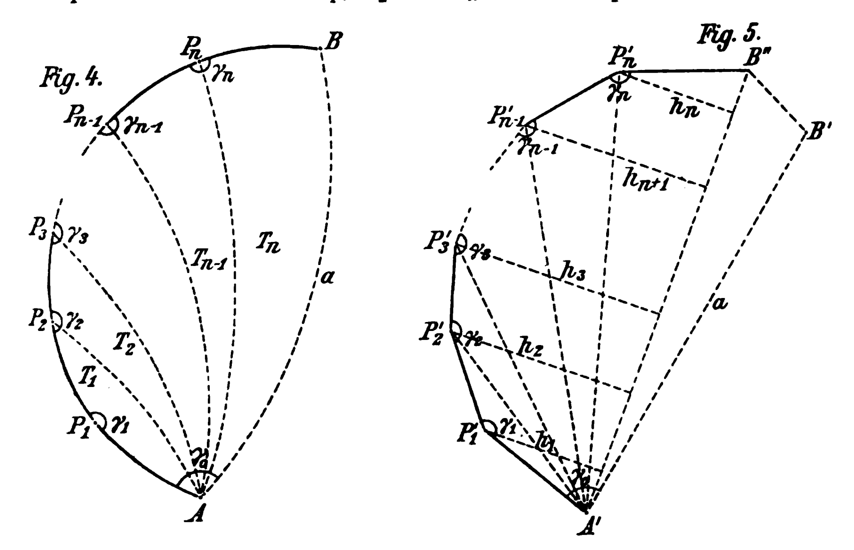
Ist h die Höhe auf der Seite a, so ist $a \,.\, h = b \,.\, c \sin A$. Dies oben eingesetzt, gibt:

$$a'^2 = a^2 - 2\,a \,.\, h \,.\, \Delta A \quad \text{oder} \quad a' = (a^2 - 2\,a \,.\, h \,.\, \Delta A)^{\frac{1}{2}}.$$

Bei Entwicklung nach dem binomischen Satze erhält man unter Vernachlässigung von Gliedern höherer Potenzen von ΔA:

$$a' = a - h \,.\, \Delta A \quad \text{oder} \quad a - a' = h \,.\, \Delta A. \qquad (\alpha.)$$

Nun denke man sich die von dem Polygon umschlossene Fläche durch sphärische gerade Linien AP_1, AP_2, $AP_3 \ldots AP_{n-1}$ (Fig. 4) zerlegt in die sphärischen Dreiecke T_1, $T_2 \ldots T_n$ mit den sphärischen Exzessen

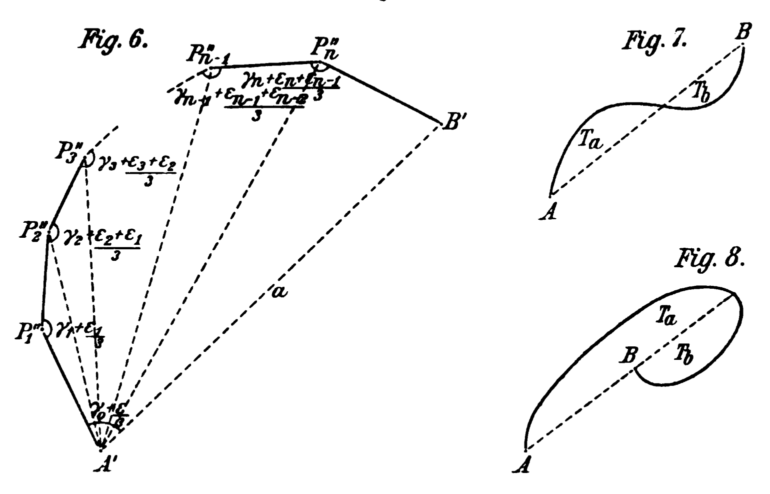


ε_1, $\varepsilon_2 \ldots \varepsilon_n$ in analytischem Mass. In Fig. 5 sei wie in Fig. 2 wieder die Abbildung des Polygonzuges dargestellt, wobei von den Punkten P_1', $P_2' \ldots P_n'$ die Senkrechten h_1, $h_2 \ldots h_n$ auf $A'B''$ gefällt sind. In Fig. 6 dagegen ist der sphärische Polygonzug unter Zugrundelegung des Legendreschen Satzes abgebildet, wobei die Dreiecke $T_1 \ldots T_n$ mit den sphärischen Seiten unter Aenderung der Dreieckswinkel um $^1/_3\,\varepsilon$ gebildet wurden. Jeder Polygonwinkel wird aus zwei Dreieckswinkeln zusammengesetzt und erfährt daher eine Aenderung durch die zu diesen Dreiecken gehörenden Exzesse. Ferner wird $\measuredangle\, P_1AB$ um den Betrag $\frac{\varepsilon}{3}$ geändert, wo ε die Summe der Exzesse aller Dreiecke darstellt.

Die Streckenverzerrung ist mit den oben gegebenen Definitionen die Differenz zwischen $A'B''$ (Fig. 5) und $A'B'$ (Fig. 6).

Nun kann man das Polygon in Fig. 5 so ändern, dass es mit dem in

Fig. 6 dargestellten Polygon kongruent wird, indem man seine Winkel reduziert. Zunächst reduziert man $\measuredangle P_1'$ mit $\frac{\varepsilon_1}{3}$, indem man den Dreieckswinkel $A' P_1' B''$ mit diesem Betrage reduziert, den Rest des Winkels P_1' aber unverändert lässt. Nach der oben entwickelten Formel $a - a' = h \,.\, \Delta A$ erleidet hierdurch die gegenüberliegende Dreiecksseite $A' B''$ eine Aenderung $h_1 \cdot \frac{\varepsilon_1}{3}$. Hierauf wird $\measuredangle P_2'$ mit $\frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{3}$ reduziert, wobei wieder nur der Dreieckswinkel $A' P_2' B''$ geändert wird. Hierdurch erfährt $A' B''$ eine Aenderung $h_2 \cdot \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{3}$ u. s. w.



Hierdurch ändert sich allerdings die Richtung von $A' B''$ ein wenig, so dass die Höhen der Fig. 5 nicht genau den Höhen der obigen Entwicklung entsprechen. Man sieht aber leicht, dass dieser Fehler von höherem Grade ist, und deshalb vernachlässigt werden kann.

Die gesamte Reduktion von $A' B''$ wird dann:

$$F_a = h_1 \cdot \frac{\varepsilon_1}{3} + h_2 \cdot \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{3} + h_3 \cdot \frac{\varepsilon_3 + \varepsilon_2}{3} + \ldots h_n \cdot \frac{\varepsilon_n + \varepsilon_{n-1}}{3}$$

oder, indem man den Exzess durch Fläche und Erdradius ausdrückt, also $\varepsilon = \frac{T}{r^2}$ setzt,

$$F_a = \frac{1}{r^2} \left[\frac{h_1}{3} \cdot T_1 + \frac{h_2}{3} (T_1 + T_2) + \frac{h_3}{3} (T_2 + T_3) + \ldots \frac{h_n}{3} (T_{n-1} + T_n) \right]$$

$$F_a = \frac{1}{r^2} \left[T_1 \cdot \frac{h_1 + h_2}{3} + T_2 \cdot \frac{h_2 + h_3}{3} + T_3 \cdot \frac{h_3 + h_4}{3} + \ldots T_n \cdot \frac{h_n}{3} \right].$$

Anstatt des Faktors $\frac{h_q + h_{q+1}}{3}$ kann man d_q setzen, wo d_q der Abstand des Dreiecksschwerpunktes O_q von der Linie $A' B''$ ist. Dadurch erhält man:

$$F_a = \frac{1}{r^2} \left[T_1 \,.\, d_1 + T_2 \,.\, d_2 + T_3 \,.\, d_3 + \ldots T_n \,.\, d_n \right].$$

Die Klammer enthält aber die Summe der Schwerpunktsmomente der Dreiecke, bezogen auf $A'B''$. Diese Summe ist das Moment der gesamten Fläche T. Mithin erhält man:

$$F_d = \frac{T \cdot d}{r^2} = \frac{M_d}{r^2}. \qquad (1)$$

Schneidet der Polygonzug die Linie AB zwischen A und B (Fig. 7), so hat man die Momente der Flächen T_a und T_b zu addieren. Trifft dagegen der Polygonzug nur die Verlängerung von AB (Fig. 8), so bildet man die Differenz der zu den Flächen T_a und T_b gehörenden Momente.

2. Die Azimutverzerrung.

Man bestimmt zunächst die Aenderung ΔC, welche $\sphericalangle C$ (Fig. 3) erfährt, wenn $\sphericalangle A$ um ΔA geändert wird, während die Seiten b und c unverändert bleiben.

Für Dreieck $A'B'C'$ folgt nach dem Sinussatz:

$$a' \cdot \sin(C + \Delta C) = c \cdot \sin(A - \Delta A).$$

Mit $\cos \Delta C = 1$, $\sin \Delta C = \Delta C$, $\cos \Delta A = 1$, $\sin \Delta A = \Delta A$ erhält man:

$$a' \cdot \sin C + a' \cos C \cdot \Delta C = c \cdot \sin A - c \cos A \cdot \Delta A.$$

Nach Formel (α) setzt man $a' = a - h \cdot \Delta A$, und erhält:

$$a \cdot \sin C - h \cdot \sin C \cdot \Delta A + a \cdot \cos C \cdot \Delta C = c \cdot \sin A - c \cdot \cos A \cdot \Delta A.$$

Man hat aber $a \cdot \sin C = c \cdot \sin A$, dies eingesetzt gibt:

$$\Delta C = \frac{\Delta A}{a} \cdot \frac{h \cdot \sin C - c \cdot \cos A}{\cos C}.$$

Anstatt $\frac{h \cdot \sin C - c \cdot \cos A}{\cos C}$ setzt man γ, wo γ die Projektion von c auf a darstellt, und erhält somit:

$$\Delta C = \frac{\gamma}{a} \cdot \Delta A. \qquad (\beta.)$$

Jetzt ändert man wieder das Polygon Fig. 5 durch Reduktion der Winkel. Wenn man den Dreieckswinkel $A'P_1'B''$ mit $\frac{\varepsilon_1}{3}$ reduziert, wird nach Formel (β) der Dreieckswinkel $P_1'A'B''$ um $\frac{\gamma_1}{a} \cdot \frac{\varepsilon_1}{3}$ verändert, wo γ_1 die Projektion von $A_1'P_1'$ auf $A'B''$ ist.

Hierauf reduziert man $\sphericalangle A'P_2'B''$ mit $\frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{3}$, wodurch $\sphericalangle P_2'A'B''$, also auch $\sphericalangle P_1'A'B''$ um $\frac{\gamma_2}{a} \cdot \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_1}{3}$ geändert wird, wobei γ_2 die Projektion von $A'P_2'$ auf $A'B''$ darstellt u. s. w.

Die Gesamtänderung V des $\sphericalangle P_1'A'B''$ wird dann:

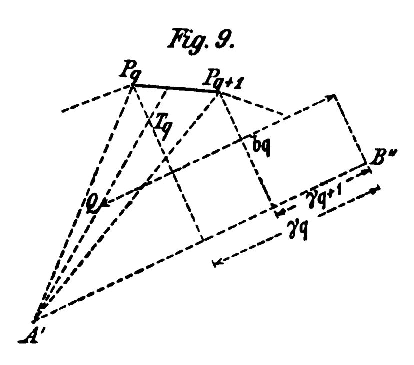
$$V = \frac{\gamma_1}{a} \cdot \frac{\varepsilon_1}{3} + \frac{\gamma_2}{a} \cdot \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2}{3} + \frac{\gamma_3}{a} \cdot \frac{\varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} + \ldots \frac{\gamma_n}{a} \cdot \frac{\varepsilon_{n-1} + \varepsilon_n}{3}; \quad \text{oder}$$

$$V = \frac{1}{a \cdot r^2} \left[\frac{\gamma_1}{3} \cdot T_1 + \frac{\gamma_2}{3} (T_1 + T_2) + \frac{\gamma_3}{3} (T_2 + T_3) + \ldots \frac{\gamma_n}{3} (T_{n-1} + T_n) \right]$$

$$V = \frac{1}{a \cdot r^2} \left[T_1 \cdot \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{3} + T_2 \cdot \frac{\gamma_2 + \gamma_3}{3} + \ldots T_{n-1} \cdot \frac{\gamma_{n-1} + \gamma_n}{3} + T_n \cdot \gamma_n \right].$$

Statt $\frac{\gamma_q + \gamma_{q+1}}{3}$ setzt man $b_q - \frac{a}{3}$, wo b_q der Abstand des Schwerpunkts O_q (Fig. 9) des Dreiecks T_q von der in B'' auf $A'B''$ errichteten Senkrechten ist. Setzt man wieder $T_1 + T_2 \ldots T_n = T$, so erhält man:

$$V = \frac{1}{a \cdot r^2}[T_1 \cdot b_1 + T_2 \cdot b_2 + \ldots T_{n-1} \cdot b_{n-1} + T_n \cdot b_n] - \frac{T}{3r^2}.$$



Die Klammer enthält die Summe der Momente aller Dreiecke T auf die Senkrechte in B'' bezogen, diese Summe ist aber das Moment der Gesamtfläche T. Hieraus folgt:

$$V = \frac{T \cdot b}{a \cdot r^2} - \frac{T}{3r^2}.$$

Das Polygon Fig. 5 ist jetzt wohl mit Polygon Fig. 6 kongruent, hat aber nicht die gleiche Lage, weil die Seite $A'P_1'$ mit $A'B'$ noch den Winkel ν_0 bildet, während $A'P_1''$ den Winkel $\nu_0 - \frac{\varepsilon}{3}$ mit $A'B'$ bildet. Man muss also das Polygon noch um den Winkel $\frac{\varepsilon}{3} = \frac{T}{3r^2}$ im Punkte A' drehen. Dadurch wird die gesamte Drehung F_v der Strecke $A'B''$:

$$F_v = V + \frac{T}{3r^2} \quad \text{oder} \quad F_v = \frac{T}{r^2} \cdot \frac{b}{a} = \frac{M_b}{a r^2}. \qquad (2)$$

3. Die Winkelverzerrung.

Der Bogen $B''B''' = F_b$ wird mit dem Radius a beschrieben, man hat daher

$$F_b = a \cdot F_v = \frac{Tb}{r^2}; \quad F_b = \frac{M_b}{r^2}. \qquad (3)$$

Man sieht leicht, dass bei der Gestaltung des Polygonzuges nach Fig. 7 man die Momente von T_1 und T_2 zu subtrahieren hat, während in dem durch Fig. 8 dargestellten Falle man dieselben addieren muss.

4. Die Totalverzerrung.

Aus Dreieck $B'B''B'''$ Fig. 2 folgt

$$F_t = \sqrt{F_d^2 + F_b^2}. \qquad (4)$$

Nur wenn der Zug die Linie AB nicht schneidet, hat man nach (1) und (3)

$$F_t = \frac{T}{r^2} \cdot \sqrt{d^2 + b^2},$$

oder, da nach Fig. 2: $t^2 = d^2 + b^2$:

$$F_t = \frac{T \cdot t}{r^2}; \quad F_t = \frac{M_t}{r^2}. \qquad (5)$$

Sind die Zugstrecken sphäroidisch, so kann man die Fehler F_d, F_v, F_b und F_t nur mit Annäherung finden, indem man für r den Radius der

Kugel einführt, deren Halbmesser $\sqrt{r_1 \cdot r_2}$ ist, wo r_1 der Meridian-Krümmungshalbmesser, r_2 der Quer-Krümmungshalbmesser ist. Die Formel lautet dann

$$F = \frac{M}{r_1 \cdot r_2}. \tag{6}$$

Man kann nun beweisen, dass der Unterschied d zwischen F und dem genauen Wert weniger als ca. $1\,^1/_3$ pro Cent des Betrages von F ausmacht.

Sowohl das Sphäroid als die Mittelkugel liegen zwischen zwei Kugelflächen, deren eine den Radius r_1, die andere den Radius r_2 hat. Daher liegt auch sowohl F als auch der genaue Wert zwischen $\frac{M}{r_1^2}$ und $\frac{M}{r_2^2}$, und es muss daher

$$d < \frac{M}{r_1^2} - \frac{M}{r_2^2} \text{ sein.}$$

Setzt man nun als Näherungswert $F = \frac{M}{r_1^2}$, so bekommt man

$$d < F \cdot \left[1 - \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2\right].$$

Der Ausdruck in der Klammer erreicht seinen grössten Wert für Orte am Aequator, weil alsdann $\frac{r_1}{r_2}$ am kleinsten wird. Da man dann $r_1 = \frac{b^2}{a}$, $r_2 = a$ hat, wenn a und b die Halbachsen des Sphäroids bezeichnen, so folgt

$$d < F\left(1 - \frac{b^4}{a^4}\right); \quad d < F \cdot e^2 (2 - e^2)$$

oder da $e^2 =$ ca. $\frac{1}{150}$

$$d < \frac{1}{75} \cdot F.$$

Mithin ist d weniger als $\frac{1}{75}$ oder $1\,^1/_3\,\%$ von F. Da F in der Praxis eine sehr kleine Grösse wird, so kann man d ganz vernachlässigen und Formel (6) unverändert anwenden.

Messung einer Basis mit Invardrähten in Argentinien.

Von J. Lederer, Professor der Universität Buenos Aires und Chef der geod. Abteilung des milit.-geogr. Institutes.

Im Jahre 1906 hat die geod. Abteilung des milit.-geogr. Institutes des argentinischen Generalstabes eine Basis mit 4 Invardrähten gemessen. Die Messung erfolgte auf einem dem Kriegsministerium gehörigen Manöverfelde (Campo de Mayo) in der Nähe der Hauptstadt Buenos Aires. Die 4 Drähte A_1 A_2 A_3 A_4 wurden von Breteuil bezogen, die Aluminiumtrommel, Markenstative, Nivellier- und Richtfernrohr stammen von Carpentier, Paris.

Die Konstanten der Drähte sind

A_1 . . .	24 m	— 2,06 mm	bei 15° Temp. und 10 kg Spannung;
A_2 . . .	24	— 0,48	
A_3 . . .	24	— 1,97	
A_4 . . .	24	+ 0,91	

der Temperaturkoeffizient ist

$$l_t = l_0\,(1 + 0{,}000\,000\,338\,t + 0{,}000\,000\,000\,07\,t^2).$$

Die Epoche der Konstantenbestimmung ist 1. November 1904. —

Die 3071 m lange Basis wurde unter Leitung des Ingenieur-Majors Carlos P. Gonzalez achtmal gemessen, mit jedem Drahte hin und zurück in je einem Arbeitstage von ca. 6 Stunden, und wurden an jedem Drahtende 10 Ablesungen gemacht.

Die Endpunkte der Basis waren auf Backsteinpfeilern markiert, dieselben dienten auch zur nachherigen Winkelmessung. Die Bestimmung der Temperaturkorrektion geschah unter der Annahme der Uebereinstimmung der Drahttemperatur mit der Lufttemperatur durch Messung der letzteren in Zeiträumen von 10 Minuten mit einem Assmannschen Thermometer. Diese Annahme scheint vollkommen berechtigt zu sein. Berechnet man nämlich die Korrektion einmal aus den wirklich gemessenen Temperaturen und hierauf aus der mittleren Tagestemperatur, so ergibt sich ein sehr geringer Unterschied. Bildet man ferner aus den acht unkorrigierten Messungen das Mittel und berechnet die Korrektion aus der mittleren Temperatur aller Messungen, die lediglich um 0,6° von der Normaltemperatur abweicht, so ergibt sich im Resultat nur eine Abweichung von 0,2 mm. Auch geht dies unmittelbar aus dem kleinen Ausdehnungskoeffizienten der Drähte hervor, den man unter Vernachlässigung des Gliedes mit t^2 zu 8 μ pro Grad und 24 m Länge annehmen kann.

Die Messungsergebnisse sind:

	3071 m +	Mittlere Temperatur	1. Temperatur mit konstant. Temp. für je 5 Drähte	2. Korrektion mittl. Temp. des Arbeitstages	Nach 1. korrigierte Basislänge
	mm		mm	mm	m mm
A_1	120,42	12,7°	— 2,15	— 2,39	3071,00 + 118,27
A_1	112,73	15,4	+ 0,75	+ 0,41	113,47
A_2	108,10	16,6	+ 1,81	+ 1,66	109,91
A_2	117,97	10,8	— 4,13	— 4,37	113,84
A_3	119,15	11,1	— 4,01	— 4,06	115,14
A_3	105,60	13,9	— 0,79	— 1,14	104,81
A_4	108,32	20,9	+ 6,43	+ 6,14	114,75
A_4	103,48	23,1	+ 8,60	+ 8,42	112,08
		15,6°			112,78 ± 1,10

Das für Temperatur korrigierte Mittel der Doppelmessung mit jedem Drahte ist:

A_1 . . .	3071,00 m +	115,87 mm
A_2 . . .		111,80
A_3 . . .		109,98
A_4 . . .		113,41.

Das unkorrigierte Mittel der 8 Messungen ist 3071,00 m + 111,97 mm
Korrektion für 0,6° . . . . + 0.62

112,59 mm.

Um die Konstanz der Drähte zu beurteilen, kann man aus der Basismessung das Verhältnis der Drähte untereinander ableiten und mit dem aus der Breteuil-Bestimmung hervorgehenden vergleichen.

Wenn die Basislänge mit x bezeichnet wird, so hat man die folgenden 4 Gleichungen:

$$x = 128\,A_1 - 621{,}495$$
$$x = A_2 - 826{,}685$$
$$x = A_3 - 633{,}365$$
$$x = A_4 - 1002{,}065,$$

aus denen die folgenden Relationen von je 2 Drähten hervorgehen und neben welche die aus der Vergleichung in Breteuil hervorgehenden gestellt sind:

	Messung	Breteuil	M — B
$A_4 - A_2$ . . .	— 1,60 mm	— 1,58 mm	— 0,02 mm
$A_1 - A_3$ . . .	— 0,09	— 0,09	0,00
$A_1 - A_4$ . . .	— 2,98	— 2,97	— 0,01
$A_2 - A_3$ . . .	+ 1,51	+ 1,49	+ 0,02
$A_2 - A_4$ . . .	— 1,38	— 1,39	+ 0,01
$A_3 - A_4$ . . .	— 2,89	— 2,88	— 0,01.

Es berechtigt dieses Resultat zu der Annahme, dass während der Messung keine Veränderung in der Drahtlänge vorgekommen ist.

In den Jahren 1907 bis 1910 wurden die Drähte häufig zu Vergleichungen von Bandmassen benützt; auch wurde seitens des Marineministeriums für Küstenvermessungszwecke eine Basis gemessen. Bei letzterer Gelegenheit hat A_3 beim Aufrollen eine Verbiegung erlitten, welche bei sofortiger Vergleichung mit A_1, A_2 und A_4 eine Verkürzung seiner Länge um 0,17 mm ergab, und es hat sich dabei gezeigt, dass das Verhältnis der Drähte untereinander stark von den obigen Werten abwich.

Im Januar 1910 haben wir aus Breteuil 4 neue Drähte bekommen: 299, 300, 301, 302, worauf ich im Juli eine Vergleichung von A_1, A_2, A_3 und A_4 mit 299 und 300 vornehmen liess.

Dieselbe wurde zwischen 2 in einer Mauer befestigten Fixpunkten gemacht, deren Länge

mit 299 gleich 23 998,33 und 23 998,34 mm
mit 300 gleich 23 998,33 und 23 998,35 mm

gefunden wurde und somit wohl auf 0,02 mm genau ist.

Aus dieser mit je 20 Ablesungen gemachten Vergleichung ergaben sich folgende Längen für die alten Drähte:

A_1 .	24 m	— 3,34 mm		Epoche Juli 1910,
A_2 .	24	— 0,38		
A_3 .	24	— 1,89	(mit Verbiegung)	
A_4 .	24	+ 1,32		

daraus ersieht man folgende Veränderungen:

A_1 um 1,28 verkürzt
A_2 „ 0,10 verlängert
A_3 „ 0,08 „ (mit Verbiegung)
A_4 „ 0,41 „ .

Ich bemerke noch, dass mit dieser Basis eine Dreiecksseite von 17 909,46 m abgeleitet wurde, die einen mittleren Fehler von $\pm$ 0,173 m aufweist. Das Basisnetz hat 5 Zwischenpunkte, die Winkel wurden nach der Schreiber'schen Methode mit einem Bamberg'schen 37 cm-Mikroskoptheodolit gemessen, und beträgt der mittlere Fehler der im Netz ausgeglichenen Winkel $\pm$ 1'',10.

Aus den hier mitgeteilten Messungen ergibt sich der mittlere Kilometerfehler mit einem Drahte bei einmaliger Messung zu $\pm$ 2,34 mm und hätte infolgedessen die obige Dreiecksseite, mit einem Drahte einmal gemessen, den mittleren Fehler von $\pm$ 0,100 m.

Bei geeignetem Gelände halte ich somit die Messung einer Dreiecksseite direkt mit dem Drahte für vorteilhafter, als die Anwendung eines Basisnetzes.

Bücherschau.

Theorie und Praxis der Ausgleichungsrechnung, von Ingenieur Siegmund Wellisch, Bauinspektor der Stadt Wien. I. Band: Elemente der Ausgleichungsrechnung. Wien und Leipzig 1909. 275 Seiten. — II. Band: Probleme der Ausgleichungsrechnung. Wien und Leipzig 1910. 216 Seiten.

Das Werk ist folgendermassen gegliedert:

Bd. I.: Einleitung. I. Abschnitt: Theorie der wahren Beobachtungsfehler. A. Das Fehlergesetz. B. Die theoretischen Fehlermasse. — II. Abschnitt: Theorie der scheinbaren Beobachtungsfehler. A. Die empirischen Fehlermasse. B. Ungleiche Genauigkeiten. — III. Abschnitt: Theorie der kleinsten Fehlerquadratsummen. A. Vermittelnde Beobachtungen. B. Bedingte Beobachtungen. — Anhang: Integraltabellen, 3 Tabellen für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens verschiedener Fehler zwischen gewissen Grenzen, Tabellen von Quadraten und Quadratwurzeln, einige häufig gebrauchte Zahlenwerte.

Bd. II.: Einleitung. I. Abschnitt: Theorie der Fehler in der Ebene und im Raume. A. Direkte Beobachtungen. B. Vermittelnde Beobachtungen. — II. Abschnitt: Triangulierungs-Ausgleichung. A. Winkelausgleichung. B. Punktausgleichung. C. Netzausgleichung. — III. Abschnitt: Aufstellung empirischer Formeln. A. Erweiterte Auffassung des Ausgleichungsproblems. B. Bestimmung der Erdgestalt.

An vielen Stellen des Werkes werden Neuerungen gebracht, von denen der Verfasser die ihm am wichtigsten scheinenden in den beiden Vorworten

aufführt. Das Werk ist im ganzen leicht fasslich und frisch geschrieben; an manchen Stellen sind jedoch Verschärfungen, Kürzungen, Aenderungen teils erwünscht, teils notwendig; auf einige dieser Stellen sei hier näher eingegangen.

Der Satz im Vorwort Bd. I, S. V: „Nur andeutungsweise sei erwähnt, dass hier der mittlere Fehler zu einem Fehlermass erhoben erscheint, welchem unter allen möglichen Fehlerwerten die grösste mathematische Erwartung zukommt....“ ist an dieser Stelle schwer verständlich. —

Bei der Besprechung der Fehlermasse zeigt der Verfasser, dass die Quadratwurzel aus dem wahrscheinlichen Fehler sehr nahe gleich dem arithmetischen Mittel aus den Quadratwurzeln der Einzelfehler ε ist, dass also nahezu eine Analogie zur ersten Potenz des durchschnittlichen und zur zweiten des mittleren Fehlers besteht; auf den Seiten 42, 55—59 wird dies für wahre Fehler, S. 105 für scheinbare Fehler näher verfolgt; man vergleiche auch u. a. S. 131/132. Der Verfasser bezeichnet den eigentlichen wahrscheinlichen Fehler mit ϱ, das arithmetische Mittel der Fehlerwurzeln mit $\sqrt{\varrho'}$, und findet, dass $\varrho = 0{,}998 \left[\frac{\sqrt{|\varepsilon|}}{n}\right]^2 = 0{,}998\,\varrho'$ ist. Für ϱ' wird die Bezeichnung „quasi-wahrscheinlicher Fehler“ angesetzt; weiteres hierüber siehe im Zusatz zu diesem Referat, an dieser Stelle sei nur auf des Verfassers Ableitung der obigen Beziehung zwischen ϱ und ϱ' eingegangen. Dabei tritt die Aufgabe auf, das $\int\limits_0^\infty t^{\frac{1}{2}} e^{-t^2} dt = J_{\frac{1}{2}}$ zu berechnen; der Verfasser löst sie durch Interpolation zwischen die numerischen Werte des Integrales $J_m = \int\limits_0^\infty t^m e^{-t^2} dt$ für ganzzahlige $m = 0, 1, 2, \ldots$ und zwar mit Hilfe einer Potenzreihenentwicklung, die sehr langsam konvergiert. Der Verfasser berechnet den Grenzwert 0,6127 ... schliesslich nach der Newtonschen Interpolationsformel.

Diese Interpolation zwischen eine Reihe gegebener Funktionswerte J könnte mit Hilfe der Lagrangeschen Interpolationsformel (Baltzer, Elemente der Mathematik I, S. 283) kürzer behandelt werden; die Näherungen sind, im Gegensatz zu denen des Verfassers, unabhängig voneinander, lassen sich unmittelbar hinschreiben und bequem zahlenmässig in geschlossener Form ausrechnen. Die 4 ersten Näherungen sind z. B.

$$\frac{1+\sqrt{\pi}}{4} = 0{,}6931\ldots \qquad \frac{32+5\sqrt{\pi}}{64} = 0{,}6385\ldots$$

$$\frac{12+5\sqrt{\pi}}{32} = 0{,}6519\ldots \qquad \frac{672-15\sqrt{\pi}}{1024} = 0{,}6303\ldots,$$

in genügender Uebereinstimmung mit den Werten auf S. 58/59.*) —

*) Streng genommen fehlt hier die Angabe, ob diese Interpolation zwischen $n = 0$ und $m = 1$ erlaubt ist. Wie mir Herr Furtwängler mitteilt, wird $J_{\frac{1}{2}}$

Im Bd. I, S. 126, § 33 mit der Ueberschrift: „Die neutralen widerspruchsfreien Werte der charakteristischen Fehlermasse“ werden neue Fehlermasse eingeführt

für den aus den Absolutbeträgen der Fehler berechneten durchschnittlichen Fehler ϑ_1,

für den aus den Fehlerquadraten berechneten mittleren Fehler μ;

für den aus den Wurzeln der Absolutbeträge der Fehler berechneten quasi-wahrscheinlichen Fehler $\varrho_{\frac{1}{2}}$,

und zwar durch die Gleichungen:

$$\vartheta_* = \frac{\vartheta_{\frac{1}{2}} + \vartheta_1 + \vartheta_2}{3}, \quad \mu_* = \frac{\mu_{\frac{1}{2}} + \mu_1 + \mu_2}{3}, \quad \varrho_* = \frac{\varrho_{\frac{1}{2}} + \varrho_1 + \varrho_2}{3}.$$

Die Zahlen-Indizes deuten die Fehlerpotenzen an, aus denen die betreffenden Grössen gewonnen wurden, μ_1 und ϱ_1 sind aus ϑ_1, ϑ_2 und ϱ_2 aus μ_2, $\vartheta_{\frac{1}{2}}$ und $\mu_{\frac{1}{2}}$ aus $\varrho_{\frac{1}{2}}$ berechnet. Bei unendlich vielen, zufällig verteilten Fehlern sollten zwischen $\vartheta\, \mu\, \varrho$ die zwei Beziehungen bestehen:

$$\frac{2\,\mu^2}{\vartheta^2} = \frac{\varrho^2}{\varkappa^2\,\vartheta^2} = \pi,$$

wo $\varkappa$ die bekannte, in der Fehlertheorie öfter wiederkehrende Konstante 0,47694... (s. u.) und $\pi = 3{,}14159\ldots$ bedeutet; der Verfasser sieht dabei von dem (praktisch allerdings geringen) Unterschied zwischen dem wahr-

---

rationell durch Zurückführen auf die Gamma-Funktion berechnet, für die bequeme Rekursionsformeln und Tabellen bestehen, so z. B. Gauss, Disquisitiones Generales ..., Jahnke-Emde, Funktionentafeln .... Damit wird allerdings für den Leser die Bekanntschaft mit diesen Funktionen vorausgesetzt; ein Hinweis auf sie scheint aber wohl angebracht wegen der Abkürzung und der Kontrolle der Entwicklungen des Verfassers, aber auch mit Rücksicht auf den weiten Kreis von Lesern, für die das Werk berechnet ist. Die Reduktionsformel des Verfassers S. 53: $J_{(m+2)} = \frac{m+1}{2} \cdot J_{(m)}$ entspricht der Formel [44] bei Gauss oder der Formel $\Pi(x) = x \,.\, \Pi(x-1)$ nach Jahnke-Emde. Damit und durch die Substitution $t^2 = z$ wird einfach

$$J_{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}\int_0^\infty z^{-\frac{1}{4}} e^{-z}\, dz = \tfrac{1}{2}\,\Pi\left(-\tfrac{1}{4}\right) = \frac{\pi}{4\sqrt{2}}\left(\Pi\left(+\tfrac{1}{4}\right)\right)^{-1}.$$

Nach der Gauss'schen Tafel für $\log \Pi$ ist $\log \Pi\,(0{,}25) = 9{,}9573211\ldots$, und damit $J_{\frac{1}{2}} = 0{,}612708\ldots$ in Uebereinstimmung mit dem Werte 0,6127 des Verfassers Bd. I, S. 59. Somit ist auch die Beziehung zwischen ϱ und ϱ' bestätigt.

Bei dieser Gelegenheit sei auf 2 Druckfehler bei Jahnke-Emde hingewiesen; es muss heissen

S. 27, Z. 2 v. o.: $\Pi\left(+\tfrac{1}{4}\right) . \Pi\left(-\tfrac{1}{4}\right) = \frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ $\left(\text{anstatt } \frac{1}{2\sqrt{2}}\right)$,

Z. 7 v. o.: $2^{2x}\ldots$ (anstatt $2^{nx}\ldots$).

Beim Vergleich zwischen beiden genannten Gamma-Tafeln ist auf die Verschiedenheit der Argumente zu achten.

scheinlichen und seinem quasi-wahrscheinlichen Fehler (s. S. 128 unten) ab. Diese beiden Beziehungen bestehen nun streng auch bei einer endlichen Anzahl von Fehlern zwischen ϑ_*, μ_*, ϱ_*.

Dies kann man im Grunde darauf zurückführen, dass hier ein Genauigkeitsmass h_* durch die Gleichung eingeführt wird:

$$\frac{1}{h_*} = \frac{1}{3}\left(\frac{1}{h_{\frac{1}{2}}} + \frac{1}{h_1} + \frac{1}{h_2}\right);$$

aber dass diese Art einfacher Mittelbildung bei der verschiedenen Sicherheit dieser Genauigkeitsmasse (s. u. a. S. 73, 75—77) einwandfrei ist, müsste erst bewiesen werden. Die Bezeichnung „neutral" (S. 127 sogar „neutralste") für diese drei neuen Fehlermasse scheint nicht ohne weiteres annehmbar; vielleicht könnten mit mehr Recht als die Fehlerwurzeln auch die 3. Potenzen (s. S. 74), oder auch andere lineare Kombinationen gewisser Fehler zu beachten sein u. s. w. —

Die Häufung von Superlativen, die auf S. 76/77 (vergl. auch die zugehörigen „Berichtigungen") in Gruppen zu drei auftreten, die Steigerung gewisser Begriffe, wie: natürlich, neutral, möglich, ist in einem Lehrbuche mathematischer Richtung etwas auffällig. Ob es nötig und nützlich ist, gerade für den wahrscheinlichen Fehler einen neuen Ausdruck S. 47: „zentralen Fehler" einzuführen, darf bezweifelt werden; auf massgebender Seite wird im Gegenteil der Wunsch nach Vereinfachung in der Ausgleichungsrechnung gehegt. —

Der Widerspruch zwischen den beiden Stellen

S. 116: „Wie wenig aber die drei Formeln (je eine von Bessel, Simony, Helmert) untereinander abweichen," . . .

und S. 119: „Legt man statt der Besselschen Formel die fast ebenso einfache, aber wesentlich genauere Formel von Simony zu Grunde" . . .

sollte geklärt werden. —

Die auf S. 220—222 eigens abgeleitete Formel

$$(2) \qquad [v v] = [d d] - \frac{[d]^2}{n}$$

wird vom Verfasser zu hoch bewertet. Es besteht bei ihrer Ableitung eine Unsymmetrie insofern, als eine einzelne Beobachtung l_1 unter n zur Bildung von Beobachtungsdifferenzen d willkürlich herausgegriffen wird; (2) geht aus der bekannten, allgemeinen, symmetrischen Formel (6) S. 225 $[v v] = [\Delta l \, \Delta l] - \frac{[\Delta l]^2}{n}$ hervor durch die Spezialisierung: $l_0 = l_1$, $\Delta l_1 = 0$, $l_1 - l_2 = -\Delta l_2 = d_1$, u. s. w. Ein dem Mittel nahe liegender, abgerundeter Wert l_0 (im Zahlenbeispiel S. 222 etwa 624.70) kann mindestens ebenso praktisch sein, als ein willkürliches l_1. —

Referent vermisst in diesen „Elementen der Ausgleichungsrechnung", die der Untersuchung von Fehlerreihen einen besonderen § (S. 120) widmen,

wenigstens einige der schönen Helmertschen Kriterien des Zufalls; auch verdienten die schon von Gerling 1843 behandelten „Liniennetze“ erwähnt zu werden, zumal ihre Bedeutung durch die Drahtmessungen neuerdings gestiegen ist. —

Im zweiten Bande werden die im Inhaltsverzeichnis angegebenen Gebiete in leicht verständlicher Weise behandelt, auch hier schlägt der Verfasser mehrfach eigene Wege ein.

Auf S. 47 scheint in den Gleichungen mit π ein Exponent ausgefallen zu sein und in dem anschliessenden Beispiel ist mit 100000 anstatt mit 10000 (Z. 15 v. u.) gekürzt worden. —

Auf S. 70 müsste es beim Aufzählen der Vorteile der Winkelmessung nach Schreiber besser heissen: die Richtungen des Netzes erlangen **sehr nahe** gleiche Gewichte, und: die Teilungsfehler werden rationell **nahezu** aufgehoben. —

Zu dem Satze auf S. 133 § 32:

> „In einem Dreiecksnetze kommen zwei wesentlich verschiedene „Arten von Bedingungsgleichungen oder Zwangsgleichungen vor: „Winkelgleichungen und Seitengleichungen“

ist zu bemerken, dass in der Ausgleichungsrechnung unter „Zwangsgleichungen“ ganz speziell Bedingungen verstanden werden, die aus Anschlüssen an unveränderliche oder als unveränderlich angenommene Werte, wie sie z. B. aus geschlossen ausgeglichenen Nachbarnetzen hervorgehen. —

Des Verfassers „widerspruchslose Ausgleichung“ S. 193 § 45 löst die Aufgabe: bei vermittelnden Beobachtungen mit der Form der Fehlergleichungen $a x_i + b - y_i = v_i$, $i = 1 \ldots n$, neben den Koeffizienten a und b noch für jeden Punkt je zwei Verbesserungen Δx_i und Δy_i der Koordinaten x_i und y_i zu bestimmen derart, dass die Forderungen

$$\Delta x_i^2 + \Delta y_i^2 - 2k(a \Delta x_i - \Delta y_i + v_i) = \min, \quad i = 1, 2, \ldots n$$

erfüllt sind; k bedeutet eine Korrelate. Um eine eigentliche Ausgleichung handelt es sich nur bei a und b; an sie schliesst sich die durch obige Forderung ausgedrückte Minimumsaufgabe an: den kürzesten Abstand jedes beobachteten Punktes $x_i y_i$ von der ausgeglichenen festliegenden Geraden zu berechnen. Ist $a = tg\,\alpha$ deren Richtungskoeffizient, so sind die relativen Koordinaten des Fusspunktes des Lotes von $x_i y_i$ auf die Gerade (abgesehen vom Vorzeichen)

$$\Delta x_i = v_i \cos\alpha \sin\alpha, \qquad \Delta y_i = v_i \cos^2\alpha.$$

Nach zwei derartigen linearen „widerspruchslosen Ausgleichungen“ wird im § 47 in gleicher Weise die interessante Frage (nach Broch) behandelt: „ob die geometrische Form des Amphitheaters in Pola nur eine ellipsenähnliche sei oder einer vollkommenen Ellipse entspreche“. Die gemessenen x und y von 12 Umfangspunkten werden in der Form

$$A y^2 + B x y + C x^2 + D y + E x + 1 = v$$

angesetzt und diese 12 Fehlergleichungen mit 5 Unbekannten ausgeglichen. Auch hier werden die v in entsprechender Weise in Verschiebungen Δx und Δy jedes einzelnen Punktes in den Fusspunkt des Lotes auf die Ellipse umgerechnet, wobei sich nebenbei bemerkt herausstellt, dass die Ellipsenform so genau innegehalten ist, als sich die Umfangspunkte zurzeit noch feststellen lassen.

Der Verfasser setzt nun als „mittlere Koordinatenfehler“ an:

$$\mu_y = \sqrt{\frac{[v_y^2]}{12}}, \qquad \mu_x = \sqrt{\frac{[v_x^2]}{12}}.$$

Da aber 5 Unbekannte aus 12 Fehlergleichungen berechnet sind und eine Verbesserung der Darstellung durch das Verschieben der beobachteten Punkte in die Fusspunkte der Ellipsennormalen nicht eintritt, so ist das Auftreten des Nenners 12 anstatt 12 — 5 ohne weitere Erklärung befremdlich. —

In den drei letzten § ist Gegenstand der Erörterung der Widerspruch zwischen den Ausgleichungen von Gradmessungsbögen nach Walbeck und nach Bessel. Sind n Polhöhen gegeben, so werden nach ersterem $n - 1$ Unterschiede: berechnete minus beobachtete Polhöhenamplitude, nach letzterem n Unterschiede: berechnete minus beobachtete Polhöhe ausgeglichen. Der Verfasser zeigt, dass die beiden Verfahren identische Werte für die Unbekannten geben müssen, wenn beim erstgenannten Verfahren die Fehlergleichungen sämtlicher $\frac{n \cdot (n-1)}{2}$ möglichen Amplituden angesetzt werden.

In analoger Weise wird bekanntlich nach Jordan-Andrae der mittlere Fehler einer Beobachtung aus Fehlerdifferenzen in allen möglichen Kombinationen zu je zwei abgeleitet; s. Jordan-Eggert, Bd. I, VI. Auflage, S. 39—41. —

Dem Werke ist eine Anzeige beigegeben, in der es u. a. „dem Studierenden als ein verlässlicher Leitfaden und dem in die Praxis tretenden Hochschüler als ein guter Ratgeber“ empfohlen wird. Wenn dabei gleich im Abschnitt I mit der Theorie des Elementarfehlers begonnen wird, so sind wohl nur mathematisch veranlagte und geschulte Studierende gemeint; man darf weiter bezweifeln, dass das Bessel entlehnte Beispiel für die Kombination einer sehr grossen Anzahl von unabhängigen Fehlerursachen S. 11: „eine Reihe von Entfernungen eines Fixsterns von dem Scheitelpunkte oder Pole mit einem nach Reichenbach'scher Art eingerichteten Meridiankreise beobachtet“ für andere als astronomisch geschulte Studierende glücklich gewählt sei, wenn es auch an und für sich, wie a. a. O. erwähnt, musterhaft ist. Dem Referenten scheint u. a. der von Jordan eingeschlagene, sozusagen nüchternere Weg für Hochschulbedürfnisse geeigneter zu sein, wie er auch in der soeben genannten Eggert'schen Ueberarbeitung der Jordan-schen Ausgleichungsrechnung beibehalten ist. —

Die Wellisch'sche Ausgleichungsrechnung nimmt in der Reihe der Ausgleichungswerke, die in den letzten Jahren erschienen sind, abgesehen von den Neu-Auflagen bedeutender älterer Werke, eine durchaus eigene Stelle ein; statt der geläufigen werden häufig neue Wege eingeschlagen und wenn diese bisweilen auch Umwege sind, so ist der darin liegende Reiz nicht zu verkennen. Gewiss wird der weniger bewanderte Leser in einige der schwierigeren Probleme auf leichte Weise eingeführt. —

Zusatz des Referenten über den wahrscheinlichen Fehler.

Der wahrscheinliche Fehler ϱ ist definiert durch die transscendente Gleichung

$$\frac{1}{2} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\varrho h} e^{-t^2}\, dt;$$

hieraus folgt bekanntlich durch Reihenentwicklung und Umkehr

$$\varrho h = 0{,}476\,9363 \ldots .$$

Das Fehlermass ϱ' des Herrn Wellisch (quasi-wahrscheinlicher Fehler) ist definiert durch

$$\sqrt{\varrho' h} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty t^{\frac{1}{2}} e^{-t^2}\, dt = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot J_{\frac{1}{8}},$$

und dies wird weiter gleich:

$$\frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \Pi(-\tfrac{1}{4}) = \frac{\sqrt{\pi}}{2\sqrt{2}} \cdot \left(\Pi(+\tfrac{1}{4})\right)^{-1},$$

oder auch es wird

$$\varrho' h = \frac{\pi}{8} \left(\Pi(+\tfrac{1}{4})\right)^{-2},$$

wo Π die Gamma-Funktion bedeutet. Aus der Tafel für $\log \Pi$ in den Disquisitiones Generales ... ergibt sich $\log \Pi\,(+\tfrac{1}{4}) = 9{,}957\,3210{,}84\ldots$ und damit wird $\varrho' h = 0{,}477\,9888\ldots$, was nur um 0,001 oder 0,2 % von ϱh abweicht. —

Setzt man umgekehrt an:

$$\sqrt{\varrho h} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\infty t^y e^{-t^2}\, dt = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \cdot \Pi\left(\frac{y-1}{2}\right)$$

und sucht die Abweichung η des Exponenten y von $\frac{1}{2}$, so erhält man mit $y = \frac{1}{2} + \eta$ nach Taylor für eine erste Näherung η_1 die lineare Gleichung:

$$\log \Pi \frac{y-1}{2} = \log \Pi\left(-\tfrac{1}{4}\right) + \frac{M}{2} \cdot \Psi\left(-\tfrac{1}{4}\right) \cdot \eta_1;$$

hierin ist $M = 0{,}43\,429\,448\ldots$ der logarithmische Modul und Ψ die Gauss'sche Bezeichnung für die Funktion $\frac{d \log \Pi(z)}{dz}$; man findet sie tabuliert bei Gauss a. a. O. Nach der Rekursionsformel [63]

$$\Psi(z+1) = \Psi(z) + \frac{1}{z+1}$$

ist für $z = -\tfrac{1}{4}$, $\Psi\left(-\tfrac{1}{4}\right) = \Psi\left(+\tfrac{3}{4}\right) - \tfrac{4}{3} = -1{,}085\,860\,88\ldots$

Aus [63] folgt zu einer Kontrolle weiter für $z = -\frac{3}{4}$

(1) $$\Psi(+\tfrac{1}{4}) = \Psi(-\tfrac{3}{4}) + 4;$$

aus der Rekursionsformel [68]

$$\Psi(-z) - \Psi(z-1) = \pi \cot g\, z\pi$$

erhält man für $z = +\frac{1}{4}$:

(2) $$\Psi(-\tfrac{1}{4}) = \Psi(-\tfrac{3}{4}) + \pi;$$

durch Elimination von $\Psi(-\frac{3}{4})$ aus (1) und (2) findet man:

$$\Psi(-\tfrac{1}{4}) = \Psi(+\tfrac{1}{4}) + \pi - 4 = -1{,}085\,860\,88\ldots$$

wie oben. Aus der linearen Gleichung für η_1 folgt

$$\eta_1 \cdot \frac{M}{2} \cdot \Psi(-\tfrac{1}{4}) = \log \Pi \frac{y-1}{2} - \log \Pi(-\tfrac{1}{4})$$
$$= \log \sqrt{(\varrho h)\pi} - \log \frac{\pi}{2\sqrt{2}} \left(\Pi(+\tfrac{1}{4})\right)^{-1},$$

und in Zahlen $\eta_1 = +0{,}002\,030$, so dass der gesuchte Exponent y in der Tat nur um rund 0,4 % von $\frac{1}{2}$ abweicht. —

Eine Kontrolle für η kann man durch Inkrementenrechnung aus der Gauss'schen Tafel für $\log \Pi$ gewinnen; nach der Schrön'schen 7-stelligen Tafel findet sich mit Hilfe der schon im Referat erwähnten Rekursionsformel $\Pi(x) = x\,\Pi(x-1)$

für $y_1 = 0{,}50200$:

$$\log \int_0^\infty t^{0{,}50200} e^{-t^2} dt = \log \frac{0{,}5}{0{,}75100} \Pi(+0{,}75100) = 9{,}786\,7828._0,$$

für $y_2 = 0{,}50204$:

$$\log \int_0^\infty t^{0{,}50204} e^{-t^2} dt = \log \frac{0{,}5}{0{,}75102} \Pi(+0{,}75102) = 9{,}786\,7733._5.$$

Für das gesuchte y soll sein:

$$\log \int_0^\infty t^y e^{-t^2} dt = \log \sqrt{\frac{(\varrho h)\pi}{4}} = 9{,}786\,7751._3,$$

woraus folgt $y = 0{,}5020\,325$.

Eine direkte Interpolation des hierzu gehörigen $\log \Pi(+0{,}751\,0163)$ ergibt Uebereinstimmung auf 7 Dezimalen.

Wenn auch der Unterschied von y gegen 0,5 nur von der Ordnung 0,1 % und somit praktisch unbedeutend ist, so wird dadurch der theoretische Wert oder Unwert des wahrscheinlichen Fehlers ϱ nicht geändert.

Aachen, September 1910. *R. Schumann.*

---

1. *Jansen*, *Hermann*, Architekt: Vorschlag zu einem Grundplan für Gross-Berlin. Berlin 1909. Beim Wettbewerb mit einem ersten Preise an erster Stelle ausgezeichnet. 75 S. Mit 14 Abb. und 5 Plänen. Verlag von Georg D. W. Callwey, München, 1910. Preis Mk. 5.—.
2. *Eberstadt*, *Rudolf*, Professor, Dozent an der Königl. Universität; *Möhring*, *Bruno*, Professor, Architekt; *Petersen*, *Richard*, Oberingenieur: Gross-Berlin. Ein Programm für die Planung der neuzeitlichen Grossstadt. 80 S. Mit 18 Abb. Verlag Ernst Wasmuth A.-G. Berlin 1910. Preis Mk. 5.—.

1. Die vorliegende Schrift, welche auf dem Umschlag den Titel: „Preisgekrönter Grundplan für Gross-Berlin“ trägt, gibt den Erläuterungsbericht wieder, der Jansens preisgekrönten Entwurf bei seiner Einreichung begleitete. Demgemäss behandelt Verf. nach einem Vorwort und einem Hinweis auf den „Zweck des Wettbewerbes“ und auf die „Zeitdauer der Erreichung des ersten Zieles“ die Verkehrsverbindungen und zwar Eisenbahnen, Durchbrüche und Strassen, Kanäle und Häfen, den Wald- und Wiesengürtel und die Ansiedlungen, um sich sodann unter dem Titel „Allgemeines über Städtebau“ über eine Anzahl allgemeiner Gesichtspunkte auszusprechen und damit über seine Auffassung des neuzeitlichen Städtebaues mit seiner Ausbildung von Platz und Strasse Rechenschaft abzulegen.

Jansens Entwurf trug das Kennwort „In den Grenzen der Möglichkeit“: „um die Vorschläge des Wettbewerbs, die zunächst zu unternehmen sind, nicht ins Uferlose zu steigern, ist das innerhalb eines Menschenalters zu Erreichende oder entsprechend Vorzubereitende zunächst ins Auge gefasst.

Die Schrift trägt, wie gesagt, wesentlich den Charakter eines Erläuterungsberichtes. Sie wird daher jedem, der Gelegenheit hatte, sich mit den Entwürfen Jansens zu beschäftigen, ein willkommener Anlass sein, die vielen schönen Gedanken, die Jansen zur Darstellung gebracht hat, sich in die Erinnerung zurückzurufen und sie erneut zu verarbeiten. Sie bietet aber auch dem, der die Jansenschen Pläne nicht durcharbeiten konnte, Gelegenheit, die weitverbreitete falsche Ansicht[1]) zu zerstören, welche dem Vorschlag Jansens den Vorwurf macht, dass er die Entlüftung des Stadtkernes, die nur durch radiale Wald- usw. -Flächen zu bewirken sei, durch den vorgeschlagenen „Wald- und Wiesengürtel“ nicht erreichen könne. Jansen schreibt auf S. 46: „Es ergab sich so ein grüner Ring von Wald-, Park- und Wiesenland rund um Berlin, zu dem eine grosse Zahl von grünen Radialflächen hinausleitet“; und auf S. 47, 48: „Dasselbe gilt von den alten Parks und den alten Friedhöfen, die in erster Linie berufen gewesen wären, das engmaschige Häuserchaos in der Nähe der eigentlichen Altstadt etwas aufzulockern, wogegen den genannten Wäldern mehr die Auf-

[1]) Vgl. z. B. Z. f. V. Bd. XXXIX., 1910, S. 443, 444.

gabe zufiel, sich keilförmig in den Riesenkörper einzuschieben, je tiefer je besser."

Auf die Einzelheiten des Entwurfes und der vorliegenden Schrift, aus der immer wieder der Architekt herausschaut, soll hier ebensowenig eingegangen werden, wie auf die Frage der Befähigung des Ingenieurs, des Landmessers und des Architekten zum Entwerfen städtebaulicher Anlagen, die Jansen auf den Seiten 65, 66 zugunsten des Architekten mittelbar zu beantworten sucht.

2. Auch diese Schrift begleitete als Denkschrift einen preisgekrönten Entwurf; aber sie tritt weit über den Rahmen eines blossen Erläuterungsberichtes heraus und stellt eine wertvolle Arbeit dar, die auch demjenigen vieles bietet, der die Wettbewerbspläne nicht aus eigener Anschauung kennt.

Das Programm des Wettbewerbes kennzeichnete die gestellte Aufgabe mit den Worten: „In künstlerischer Weise die technischen, gesundheitlichen und wirtschaftlichen Ansprüche des neuzeitlichen Städtebaues zu lösen und die Bedingungen eines im sozialen Sinne befriedigenden Wohnungsbaues für die verschiedenen Bevölkerungsschichten zu berücksichtigen". „Diesen Richtlinien, die für die Ausarbeitung des Entwurfs massgebend sein mussten, haben die Verfasser versucht nachzukommen. Es galt deshalb, die Grundformen für die Planung und Entwicklung der neuzeitlichen Grossstadt zu ermitteln; für die gewaltigen, architektonischen Aufgaben der Hauptstadt des deutschen Reiches den zutreffenden Ausdruck zu finden, endlich die Wege anzuzeigen, wie eine wirtschaftlich und sozial zuträgliche Gestaltung des Wohnungsbaues zu erreichen sei."

Die Schrift behandelt demgemäss in 5 Abschnitten: Grundzüge der Stadtanlage (Grundformen der neuen Grossstadt; die Bodenaufteilung); die Verkehrseinrichtungen; Gross-Berlin; Stadtgemeinde Berlin; Bauordnung und Bautätigkeit. Auf diesen ausserordentlich reichen Inhalt kann hier nicht näher eingegangen werden; hingewiesen möge aber werden auf den Teil des ersten Abschnittes, der die Grundformen der neuen Grossstadt behandelt, und in dem die Verfasser, von denen jeder auf seinem Gebiete als hervorragender Fachmann anerkannt ist, für die Planung von Gross-Berlin die Forderung begründen: „An Stelle des Systems der konzentrischen Stadtanlage die radiale; an Stelle der Ringbildung die Ausstrahlung; vor allem an Stelle der Gürtelführung der Freiflächen die Keilführung, die endlich die Wohltat der Freiflächen für die Bevölkerung zur Wirklichkeit macht und durch ihre Grundlinien eine naturgemässe Entwicklung und Gestaltung der Gesamtstadt ermöglicht". Dort heisst es auf S. 6 u. a.: „Auch die Erhaltung eines äusseren Waldgürtels ist unter dem heutigen Bausystem für sich allein nicht geeignet, der innerhalb des Ringes ansässigen Bevölkerung die frische Luft des umgebenden grossen Luftbehälters zu vermitteln. Die notwendige Luftzufuhr ist vielmehr für

die Grossstadt nur durch die Keilführung der Freiflächen erreichbar.... Aus dem vorstehenden ergibt sich zur Genüge, dass die Verfasser der Anlage eines Wald- und Wiesengürtels, wie ihn das Programm fordert, im Sinne der Erhaltung der vorhandenen Waldbestände, durchaus zustimmen..... Der grosse Luftbehälter des äuseren Gürtels kann indes der grossstädtischen Wohnbevölkerung nur nutzbar gemacht werden durch Luftzufuhrwege; andernfalls ist seine Bedeutung für die Gesamtstadt stark herabgemindert. Gross-Berlin ist bereits von einem Ring von Wäldern und Ackerflächen umgeben, ohne dass die Innenstadt einen entsprechenden Vorteil der frischen Luftzufuhr hat. Es handelt sich darum, an Stelle der inselmässigen Anlage der Freiflächen eine bessere, der Grossstadt angemessene Form der Luftzuführung zu finden". Dieser Abschnitt beweist übrigens die Missverständlichkeit der Ausführungen a. a. O. S. 443, 444 und der dort gegebenen Abb. 1 und 2.

Die hervorragende Arbeit sei nochmals dem eingehenden Studium auf das angelegentlichste empfohlen.

Remscheid. *Lüdemann.*

Gradmann, *Eugen*, Prof. Dr., Landeskonservator in Stuttgart: Heimatschutz und Landschaftspflege. Mit Buchschmuck und zehn Originalzeichnungen von W. Strich-Chapell. Stuttgart, Verlag von Strecker u. Schröder, 1910. 174 S. In Pappband Preis Mk. 2,20.

Der durch seine Tätigkeit auf dem Gebiet der Denkmalpflege bekannte Verfasser unternimmt es, den Führer zu machen auf einem Streifzuge durch mancherlei Gebiete, die der „Heimatschutz" in seine Obhut nehmen will. Er behandelt aber nur die „künstlerische und die kulturtechnische Seite" der Aufgabe: „Die Erhaltung und Pflege der Naturschönheiten, insbesondere der Kulturlandschaft, und die der Ortsbilder, der äusseren wie der inneren, in ihrem überlieferten Charakter."

Und der Führer zeigt uns die „natürliche Landschaft" mit Berg und Tal, mit stehenden und fliessenden Wässern, mit Feld und Wald und mit ihrem Pflanzenkleid. Alsdann spricht er vom „Landbau" und schildert Obstbäume und Waldbäume, Waldformen und Forstbetrieb, Garten und Park, Wegbäume und Hausbäume und Wandberankung. Und nun führt er uns an das Bauwerk, das in der Landschaft steht, an das Tiefbauwerk, an Strassen, Fusswege, an künstliche Wasserläufe mit ihren Brücken und Wehren und anderem mehr und an das Hochbauwerk. Wir stehen mit ihm vor dem alten Bauerngehöft, im Dorf, in der Landstadt und schliesslich in der modernen Fabrik- und Grossstadt. Und immer mehr fühlen wir es, dass unser Führer ein Künstler ist, der das Alte zu schätzen weiss und für die Forderungen der neuen Zeit ein offenes Ohr und für ihre Schönheiten ein offenes Auge besitzt. Und wir erkennen,

dass Verf. Wort gehalten hat, wenn er in der Vorrede sagt: „Die besondere Absicht dieses Schriftchens ist, über neue und alte romantische Bestrebungen hinauszuweisen auf einen gesunden Realismus und über unfruchtbare Negation und starren Konservatismus auf positives, künstlerisches Schaffen."

Während Verf. S. 6 von den Vorwürfen spricht, welche gegen die modernen Stadtpläne gerichtet worden sind, die „gedankenlos auf dem Reissbrett vorgezeichnet waren, vom Geometer oder Tiefbauingenieur ohne Mitwirkung des Künstlers, ohne Rücksicht auf das Gelände, „weil es auf dem Papier freilich Berg und Tal nicht gibt", ohne Rücksicht auf die Bedürfnisse der Anwohner, einseitig in Absicht auf den Verkehr und doch auch für ihn unzweckmässig," so lässt er S. 55 doch dem Landmesser Gerechtigkeit widerfahren. Er sagt:

> „Anders wird es bei der Feldbereinigung. Die Allotria verschwinden, gleich den Kornblumen; auch die alten Gewanne und die sagenberühmten, verlassenen Heerwege. Grosse, regelmässige Schläge werden angelegt, mit einem entsprechenden Wegnetz. Das wirkt im Gelände wie ein übergrosses Würfelmuster in der Kleidung auf dem Körper. Immerhin kann und soll oder muss auch hier auf das Gelände und Gewässer und auf andere natürlich und geschichtlich gegebenen Hindernisse Rücksicht genommen werden. Dass es geschehen kann, dafür ist die Feldmesskunst eben eine Kunst. Gebildete Kulturtechniker werden schon von selbst, wo es immer angeht, solche Male schonen und auch auf die Erhaltung und sinnrichtige Schreibung der alten Flurnamen bedacht sein."

Dem „gebildeten Kulturtechniker", der bei seinen Arbeiten Heimatschutz und Landschaftspflege zu fördern pflegt, dem im Dienst einer Gemeinde stehenden Landmesser, der mit dem Verfasser einem Ziele zustrebt, und jedem anderen Fachgenossen, der für die deutsche Landschaft und für die Schönheiten seiner Heimat noch Sinn hat, wird das Buch mit dem schönen Bildchen von Strich-Chapell viel Freude machen, zumal die Sprache aller Schilderungen ausserordentlich schön ist.

Die Ausstattung des Büchleins ist, wie man es bei dem bekannten Verlag nicht anders gewohnt ist, eine sehr gute.

Remscheid. *Lüdemann.*

Sass, *Karl*, Gemeindebaurat: Strassen- und Baufluchtliniengesetz. Kommentar für den praktischen Gebrauch mit zeichnerischen Darstellungen. Berlin 1910. J. Guttentag, G. m. b. H. Preis Mk. 3.—.

Der Verfasser bietet in dem vorliegenden Kommentar eine knappe, aber doch umfassende Erläuterung des Fluchtliniengesetzes, die in erster Linie für den Praktiker bestimmt ist. Deshalb ist auch besonderer Wert auf die technische Seite der Vorschriften dieses Gesetzes gelegt. „Die

Entscheidungen des Reichsgerichts, Oberverwaltungsgerichts und des Kammergerichts sind soweit herangezogen worden, als es für diesen Zweck notwendig erschien. Es wurde Wert darauf gelegt, dass möglichst alle praktischen Fälle mit Entscheidungen der höchsten Gerichtshöfe belegt wurden. Daneben ist der Versuch gemacht worden, mittelst praktischer Beispiele und zeichnerischer Darstellungen das Verständnis für manche Fragen und Entscheidungen zu erleichtern.“ Ferner brachte der Verfasser auch seine eigenen Ansichten zum Ausdruck. Das ist aber um so mehr zu begrüssen, als der Verfasser augenscheinlich umfangreiche Erfahrungen besitzt, deren Mitteilung sehr erwünscht ist, zumal die ganze Darstellung die Behandlung tatsächlich vorkommender praktischer Fälle in knappster Form bevorzugt. Ein Anhang enthält zunächst einen Abdruck der „Vorschriften für die Aufstellung von Fluchtlinien und Bebauungsplänen vom 28. Mai 1876“ und einen solchen von dem „Runderlass betreffend Grundsätze für die Aufstellung von Bebauungsplänen und die Ausarbeitung neuer Bauordnungen vom 20. Dezember 1906“, ferner ein Muster für „Technische Bedingungen für die Ausführung von A. Asphaltarbeiten, B. Pflasterarbeiten der Fahrdämme und der Bürgersteige“, den Abdruck des Ortsstatutes der Stadt Breslau betreffend Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen vom 8. April 1892 und den Entwurf eines Strassenbauerlaubnisscheines.

Sehr wertvoll ist das ausführliche Sachverzeichnis. Das handliche, gut ausgestattete Bändchen, welches allerdings die bekannten Erläuterungen zum Fluchtliniengesetz von Friedrichs und von Strauss und Torney nicht ersetzen kann, sei jedem Fachgenossen, besonders aber demjenigen, der sich seltener mit dem Stoff zu befassen hat, bestens empfohlen.

Remscheid. *Lüdemann.*

Die neue Bauordnung für Württemberg.

Die württembergische Landesbauordnung vom Jahre 1872 genügte den modernen Anschauungen und den Bedürfnissen der Neuzeit nicht mehr. Als ein Kind ihrer Zeit, schematisch für Stadt und Land zugeschnitten, stellte sie die verkehrs- und feuerpolizeilichen Bestimmungen zu sehr in den Vordergrund, wogegen sie den künstlerischen, wirtschaftlichen und gesundheitlichen Verhältnissen zu wenig Beachtung schenkte. Die Wandlungen, die seit dem Bestehen dieses Gesetzes sowohl im Strassen- und Hochbauwesen, als auch in volkswirtschaftlicher, ästhetischer und hygienischer Beziehung eingetreten sind, haben seine Revision hervorgerufen.

Nach 10jähriger Vorbereitung hat die Kgl. Regierung im Jahre 1903 einen Vorentwurf ausgegeben; die Veröffentlichung erfolgte, um den beteiligten Kreisen vor der endgültigen Aufstellung des Entwurfs Gelegenheit zur Geltendmachung von Wünschen oder Einwendungen zu geben. Diese

Gelegenheit wurde von zahlreichen Behörden und Vereinen reichlich ausgenützt; auch der Württembg. Geometerverein brachte seine Wünsche in beachtenswerten Verbesserungsvorschlägen zum Ausdruck und hat damit trotz der erfolgten Gegenmassnahmen einen vollen Erfolg erzielt. Für ihn handelte es sich vor allem darum, dass der Geometer als Sachverständiger bei Aufstellung von Ortsbauplänen gesetzlich anerkannt wird. Nach der Bauordnung vom Jahr 1872 hatte der Gemeinderat bei Feststellung von Baufluchtlinien und Strassenvisiere, sowie zu Verhandlungen mit den Grundbesitzern, die gegen den Plan Einsprache erhoben haben, einen Techniker zuzuziehen, der entweder die Bauwerkmeisterprüfung oder eine höhere Staatsprüfung im Baufach mit Erfolg erstanden hat. Aus dieser Bestimmung könnte gefolgert werden, dass die Ortsbauplanprojekte völlig den Bautechnikern zugefallen wären. Dem ist aber nicht so. Im Gegenteil, aus naheliegenden Gründen überliessen die Bautechniker den Geometern dieses schwierige Arbeitsfeld fast gänzlich. Nach Erhebungen des Württ. Geometervereins stammen in Württemberg 80% der Ortsbauplanentwürfe von Geometern.

Der Vorentwurf für eine neue Bauordnung trug dieser unwiderlegbaren Tatsache nicht genügend Rechnung. Zwar wollte er in „einfachen Fällen“ auch den Geometer als Sachverständigen anerkennen. Mit dieser Abschlagszahlung konnten sich die Württ. Geometer nicht begnügen. Sie hatten begründeten Anlass, mehr zu verlangen. Um so mehr als mehrere von ihnen bei Wettbewerben für Bebauungspläne in „komplizierten Fällen“ erste Preise erhielten und hierbei hervorragende Architekten und Ingenieure auf dem Gebiet des Städtebaus geschlagen haben. So erhielt in Pforzheim Stadtgeometer Neuweiler-Stuttgart den I. Preis, Stadtgeometer Bayer-Stuttgart einen III. Preis; in Potsdam Katastergeometer Linkenheil-Schramberg den I. Preis; in St. Johann wurde der Entwurf des Katastergeometers Schilling-Herrenalb angekauft und derjenige von Neuweiler zum Ankauf empfohlen; in Mannheim erhielten Linkenheil den I. Preis und die Stadtgeometer Neuweiler und Schmidt in Stuttgart einen III. Preis; in Dresden den III. Preis; in Reinerz A. u. E. Schmidt-Stuttgart den I. Preis; in Haltern E. Schmidt den II. Preis; in Bunzlau wurde der Entwurf von Linkenheil und Schmelz angekauft. Diese bedeutenden Erfolge und meisterhaften Leistungen sind nicht ohne Einfluss auf die gesetzgebenden Organe gewesen. Die Regierung änderte ihren Gesetzentwurf im Sinne einer Eingabe des Württ. Geometervereins ab und die Ständekammern billigten diese Massnahme. Wir möchten nicht unterlassen, zu bemerken, dass der Referent der II. Kammer, Oberbürgermeister von Gauss-Stuttgart, zu dem betreffenden Art. 7 der B.-O. wörtlich ausgeführt hat:

„In vielen Gemeinden werden tadellose, geradezu mustergültige „Ortsbaupläne von Ingenieuren und sehr häufig von Geometern ge-

„macht, allerdings von solchen, die auf Grund langjähriger Uebung
„und Schulung und in Kenntnis der über Stadtbauplanfragen erwach-
„senen Literatur sich speziell in diese Dinge eingearbeitet haben.
„Solche Erfahrung und Schulung müsse erworben werden und auf
„die Vorbildung komme es weniger an.“

Dieses von unparteiischer Seite stammende Urteil eines ganz hervorragenden sachkundigen Mannes müssen wir geradezu als eine richterliche Entscheidung in dem schwebenden Kompetenzstreit zwischen Architekten, Ingenieuren und Geometern betrachten.

Nach langwierigen Verhandlungen und mannigfachen Reibungen zwischen der I. und II. Kammer ist nun das Gesetz am 28. Juli 1910 zustande gekommen und tritt am 1. Juli 1911 in Kraft.

Soweit die Einzelnheiten des Gesetzes für die Kollegen von allgemeinem Interesse sind, sollen sie hier kurz mitgeteilt werden. Das Gesetz im ganzen zu besprechen, würde zu weit führen, es dürfte vielmehr ein Ueberblick über die wichtigsten in die Rechte des einzelnen tief einschneidenden und den Geometer besonders berührenden Bestimmungen genügen.

Der erste Abschnitt (Art. 1—6) des Gesetzes betrifft die Bauberechtigung und die Bauvorschriften im allgemeinen. Der Grundsatz der Baufreiheit, d. h. die privatrechtlich einem Grundeigentümer zustehende Befugnis, auf seinem Grundstück zu bauen, ist aufrecht erhalten worden. Das Recht zum Bauen beschränkt sich nicht auf das Eigentum, sondern ist auch ausgedehnt auf Grundstücke, die in Erbbaurecht, Grunddienstbarkeit und Niessbrauch stehen.

Den Gemeinden wird ein weitgehendes Recht eingeräumt, Ortsbausatzungen aufzustellen, wodurch sie weitere Baubeschränkungen, als im Gesetz vorgesehen, einführen, ausnahmsweise auch solche aufheben oder abschwächen können. Dies ist im Interesse der Berücksichtigung besonderer Verhältnisse in Stadt- und Landgemeinden sehr zu begrüssen. Die Ortsbausatzungen unterliegen der Genehmigung des Kgl. Ministeriums des Innern. Ihre Genehmigung darf aber nur unter gewissen im Gesetz näher bezeichneten Gründen versagt werden.

Der zweite Abschnitt (Art. 7—28) behandelt die Anlage der Orte und Ortsstrassen. Diesem wichtigen Gebiete der Baukunst, auf dem sich in neuerer Zeit zum Teil an alte Vorbilder geknüpfte Bestrebungen glücklicherweise mit Erfolg durchgesetzt haben, wird im Gesetz besondere Sorgfalt gewidmet. Es kommt deutlicher als im alten Gesetz zum Ausdruck, dass die Aufstellung und Erweiterung von Ortsbauplänen überall, wo ein Bedürfnis besteht, eine Pflicht der Gemeinden ist. Bei der grossen Bedeutung, die ein Ortsbauplan für die jetzigen und künftigen Generationen haben kann, ist es freudig zu begrüssen, dass bei Aufstellung dieser Pläne die anerkannten Grundsätze des Städtebaus zur Anwendung

kommen sollen, und dass die Gemeinden solche Personen zu Rate ziehen müssen, die im Städtebauwesen besonders bewandert und erfahren sind. Wie oben schon erwähnt, ist damit gebrochen worden, dass bei Feststellung von Ortsbauplänen ein Bautechniker, der mindestens die Bauwerkmeisterprüfung erstanden hat, zuzuziehen ist, sondern es wird jetzt ein Sachverständiger als Berater der Gemeinden vorgeschrieben. Dabei wird es sich in der Hauptsache um Ingenieur, Architekten und Geometer, unter Umständen auch um Aerzte und Kunstverständige handeln. Massgebend soll aber nur die Befähigung zu dem besonderen Zweck, nicht die erfolgte Ablegung einer bestimmten Prüfung sein. Eine wesentliche, schon längst gewünschte Erleichterung ist, dass bei Neubauten oder Bauveränderungen an bestehenden Ortsstrassen, in weiträumig bebauten Orten und auf Einzelwohnsitzen die Feststellung einer Baulinie unterbleiben kann, ja in der Regel unterbleiben soll, wenn eine solche im öffentlichen Interesse nicht als nötig erachtet wird.

Im Gesetz werden gewisse Richtlinien für die Aufstellung der Ortsbaupläne gegeben. Neben der Rücksicht auf die Geländeverhältnisse, auf den Verkehr und auf Feuersicherheit sollen auch die wirtschaftlichen Verhältnisse der Einwohner, die Erhaltung künstlerischer oder geschichtlicher Bauwerke, Naturdenkmäler, Friedhöfe, schöne Strassen- und Landschaftsbilder gebührend beachtet werden. Neben breiten Verkehrsstrassen sollen schmale ruhige Wohnstrassen vorkommen. Die Verkehrsstrassen müssen nicht wie bisher in voller Breite angelegt werden, sondern es können vor den Gebäuden Vorgärten und Vorplätze mit dem Vorbehalt ihrer späteren Heranziehung zu dem Verkehrsraum der Strasse festgesetzt werden. Eine neue Bestimmung ist ferner, dass die Grundbesitzer Handlungen, die zur Vorbereitung der Ortsbauplanfeststellung erforderlich sind, gegen Ersatz eines etwaigen Schadens geschehen lassen müssen. Diese Bestimmung, welche das uneingeschränkte Betreten der Grundstücke zum Zweck der Voraufnahme, Augenscheinnahme etc. ermöglicht, ist für den Geometer von besonderer Wichtigkeit.

Soll für einen bestimmten Gemeindebezirk ein Ortsbauplan aufgestellt oder sollen Ortsbausatzungen erlassen werden, so können die Gemeindekollegien über das betreffende Gebiet die Bausperre verhängen. Die Wirkung dieser Massnahme besteht darin, dass im Sperrgebiet die Errichtung oder Erweiterung von Bauten verhindert oder an solche Bedingungen geknüpft werden kann, die eine Durchkreuzung des Ortsbauplans oder der Ortsbausatzung ausschliessen und der Gemeinde die Anliegerbeiträge zum Strassenbau sichern.

Um die rechtzeitige Herstellung der Strassen samt Zubehör oder einen Teil derselben zu erleichtern, sind den Gemeinden weitergehende Befugnisse als bisher eingeräumt worden. Es können nicht nur Zwangsenteig-

nungen durchgeführt werden, wenn die völlige Herstellung einer Strasse nötig ist, sondern auch dann schon, wenn nur die Einlegung eines Kanals, einer Wasserzuleitung, Kraft- und Lichtversorgung erforderlich ist, sogar dann wenn die Gemeinde einem Grundbesitzer das Bauen ermöglichen will. In letzterer Hinsicht bringt das Gesetz eine nicht zu unterschätzende Neuerung, nämlich das Recht der Gemeinden auf Zwangsenteignung von sogenannten Schikanierzwickeln, Grundstücke, die wegen ihrer ungenügenden Grösse oder vermöge ihrer Form und Lage zur Baulinie für eine selbständige Ueberbauung ungeeignet sind und die eine zweckmässige geordnete Ueberbauung der Nachbargrundstücke hindern. Bei der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Essen ist von einem Kollegen geschildert worden, wie gewisse Spekulanten darauf ausgehen, Schikanierstreifen zu erwerben oder zu schaffen, um die Bebauung anderer Grundstücke zu vereiteln oder einen hohen Gewinn zu erzielen. Auch in Württemberg sind solche Fälle vorgekommen. In einem Fall wurde für einen 2 qm grossen Teil eines Eckbauplatzes 10000 Mk. gefordert und schliesslich auch bezahlt, während der wirkliche Wert nur etwa 200 Mk. betrug. Solche Fälle will das neue Gesetz aus der Welt schaffen, indem es den Gemeinden die zwangsweise Erwerbung der Baumasken zum normalen Wert ermöglicht. Die Wiederveräusserung um den Selbstkostenpreis an die Eigentümer der anstossenden Grundstücke ist den Gemeinden zur Pflicht gemacht.

Durch diese letzten Bestimmungen, die in anderen deutschen Bundesstaaten so weitgehend nicht bestehen werden, glauben die Gesetzgeber ein besonderes Baulandumlegungsgesetz entbehrlich machen zu können. Ob diese Erwartung zutrifft, wird erst die Handhabung des neuen Gesetzes lehren.

Die Herstellung und Unterhaltung der Ortsstrassen liegt, sofern es sich nicht um eine Privatstrasse handelt, wie bisher den Gemeinden ob. Ihre Anlage soll in der Regel dem Anbauen vorhergehen. Die Grundstücksbesitzer sollen viel weitergehend als bisher zu den Strassenbaukosten herangezogen werden. Die Anliegerleistungen können sich erstrecken auf ganzen oder teilweisen Ersatz der Kosten für die Erwerbung und Freilegung der zur Strasse nötigen Grundfläche, für die Planierung des Strassenkörpers, für erstmalige Befestigung der Fahrbahn und Anlegung der Kandeln, für erstmalige Strassenbeleuchtungsanlage, für Herstellung und Unterhaltung öffentlicher Gehwege und Staffelaufgänge, sowie für Herstellung und Benützung öffentlicher Dohlen. Ebenso ist es möglich, die Grundstückseigentümer zu den Kosten von Dämmen, Ufermauern, Brücken und Tunnels, sowie für die Verlegung von Wasserläufen heranzuziehen, wenn ihnen aus solchen Verbesserungen ein besonderer Vorteil erwächst. Die Festsetzung der Norm für die Anliegerbeiträge bleibt der Ortsbausatzung vorbehalten.

Der dritte Abschnitt (Art. 29—98) handelt von den polizeilichen Bestimmungen für einzelne Bauten. Es würde zu weit führen, diesen Abschnitt eingehend zu besprechen; es sei hier nur erwähnt, dass die bauliche Ausnützung der Grundstücke und damit die Baudichtigkeit der Orte und Ortsteile weit mehr als bisher eingeschränkt wird, indem die Gebäudehöhe und Stockwerkszahl gegen bisher reduziert, dagegen der Gebäude- und Grenzabstand, sowie die frei zu haltende Hoffläche vergrössert werden soll. Es handelt sich hier unzweifelhaft um die wichtigsten Vorschriften der ganzen Bauordnung, zur Schaffung freundlicher, gesunder und behaglicher Wohnungen, damit das allgemeine Volkswohl, die Gesundheit, Sittlichkeit und Lebensfreude gefördert werden. Gegenüber den hygienischen und sanitären Forderungen waren die wirtschaftlichen Interessen der Haus- und Grundbesitzer und der Mieter abzuwägen, und es hat langer Verhandlungen bedurft, bis die massgebenden Körperschaften eine Uebereinstimmung erzielt haben. Durch das Gesetz werden nun kleine Gebäude gegenüber den Mietskasernen begünstigt. Die Gebäudehöhe darf nicht mehr als die Strassenbreite, höchstens 20 m bis zum Hauptgesims betragen (bisher war Strassenbreite + 4,5 m zulässig). Die Stockwerkszahl für Wohngebäude ist in der Regel in kleineren Städten und Landgemeinden, sowie in den Aussenbezirken der grösseren Städte auf 3, im übrigen auf 4 beschränkt. Eine grössere Stockwerkszahl kann an breiten Verkehrs- oder Geschäftsstrassen, an öffentlichen Plätzen, in bebauten Ortsteilen und in Industrievierteln zugelassen werden.

Bei jedem Gebäude ist ein Hofraum oder Garten von mindestens $^1/_3$ der Gesamtfläche des Grundstücks unüberbaut zu lassen. Bei einer Gebäudehöhe von mehr als 8 m ist für jedes volle Meter weiterer Höhe zu der Hoffläche ein Zuschlag von 3 % der überbauten Fläche zu machen. Die Hauptfensteröffnungen an den Neben- und Rückseiten der Gebäude müssen mindestens 3 m von den Eigentumsgrenzen entfernt bleiben. Der Abstand steigert sich bei Gebäudeseiten von mehr als 8 m Höhe, an der Rückseite um 0,6 m, an den andern Seiten um 0,3 m für jedes volle Meter weiterer Höhe. Ausnahmen von der Fenster- und Flächenregel insbesondere bei Eckgebäuden sind teils im Gesetz selbst festgelegt, teils sind sie der Ortsbausatzung vorenthalten. Letztere kann für schon bebaute Gebietsteile und für Industrieviertel Milderungen, im übrigen aber nur Verschärfungen eintreten lassen. Erwähnenswert ist hier noch, dass der Baulinienzwang fallen gelassen wurde. Die Neubauten können beliebig parallel oder schräg hinter die Baulinie zurücktreten, dadurch ist dem Bauenden die Anpassung des Neubaus an die Eigentumsgrenze, wenn solche schief zur Strassenflucht verlaufen, erleichtert. Durch die Schrägstellung der Gebäude, namentlich bei offener Bauweise, werden abwechslungsreichere und interessantere Strassenbilder entstehen, als wenn die Gebäude in eine

Front gestellt werden. Künstlerisch oder geschichtlich wertvollen Bauten wird durch das Gesetz besonderer Schutz gewährt. Ein weiteres erfreuliches Zeichen unserer Zeit ist, dass durch Ortsbausatzung Vorkehrungen getroffen werden können für die Schaffung und Erhaltung malerischer Strassen- und Platzbilder.

Der Abschnitt IV (Art. 99) schreibt für jede Gemeinde ein Baulastenbuch vor, in welches alle öffentlich-rechtlichen und nachbar-rechtlichen, von der Baupolizei festgelegten Bestimmungen eingetragen werden sollen, welche das Grundbuch nicht aufnimmt. Es wird damit eine Lücke des bisherigen Rechts, deren Ausfüllung im Interesse eines geordneten Liegenschaftsverkehrs und zum Schutze der gutgläubigen Rechtsnachfolger dringend geboten war, ausgefüllt.

Der V. Abschnitt (Art. 100—124) handelt von der Zuständigkeit der Behörden, dem Verfahren und den Kosten in Bausachen. Hier sei zunächst erwähnt, dass sowohl bisher als auch künftig in Württemberg zu jedem Baugesuch, abgesehen von einfachen Fällen, ein Lageplan in zweckdienlichem Massstab verlangt wird. Der Lageplan ist von einem Geometer, einem Wasserbautechniker oder einem Techniker, der mindestens die erste Staatsprüfung im Baufach erstanden hat (Regierungsbauführer), aufzunehmen. Im allgemeinen werden diese Lagepläne von Geometern hergestellt und sie bilden in Industriegegenden einen wesentlichen Teil der Beschäftigung der Privatgeometer. Das Zuratezziehen der Geometer bei Anfertigung der Baupläne hat seine grossen Vorzüge. Bauliche Ueberschreitungen der Eigentumsgrenzen oder Nichteinhaltung der gesetzlichen Bauabstände mit all ihren langwierigen und nachteiligen Folgen für die Beteiligten kommen infolge dieser Bestimmung nur in ganz seltenen Fällen vor.

Das neue Gesetz befriedigt auch noch einen weiteren Wunsch des Württ. Geometervereins, indem es unter Anlehnung an die mancherorts schon bestehende Uebung die Bestimmung enthält, dass die Aufsicht über die Einhaltung der genehmigten Baulinien und Höhenlagen einem öffentlich bestellten Geometer übertragen werden kann. Da auch gegenüber bisher eine Vereinfachung und Beschleunigung in der Behandlung der Baugesuche eintreten soll, so können wir das neue Gesetz in rechtlicher wie in technischer Hinsicht als ein fortschrittliches Werk begrüssen, das eine günstige Wirkung auf das Gemeinwohl der Bevölkerung ausüben wird.

Neuweiler.

Die Wertschätzung des Landmesserstandes.

Von anderer Seite wurde ich kürzlich darauf aufmerksam gemacht, dass im Guttentag'schen Verlage zu Berlin eine übrigens recht übersichtliche und empfehlenswerte Schrift: „Besoldungsordnung der Beamten der Reichs- und preussischen Staatsbehörden“ von einem Reichsbankbeamten M. Walter erschienen ist,[1]) in welcher auffallenderweise die Apotheker unter den höheren Beamten, die Landmesser aber nur unter den mittleren Beamten aufgeführt worden seien.

So auffallend auch mir dies zunächst vorkam, so habe ich mich doch überzeugt, dass die Sache ihre Richtigkeit hat, und dass die Walter'schen Angaben auch den amtlichen Unterlagen entsprechen. In den Diätenordnungen für die nicht etatsmässigen Beamten sowohl der Reichsverwaltung, als auch der preussischen Staatsverwaltung sind in der Tat die pharmazeutischen Hilfsarbeiter und Apotheker in der Abteilung „A. Höhere Beamte“ bezw. in „A. Höhere und andere wissenschaftlich vorgebildete Beamte“ aufgeführt, während die Landmesser an beiden Stellen unter der Abteilung „B. Mittlere Beamte“ aufgeführt worden sind. —

Diese Tatsache ist in der Diätenordnung für die nicht etatsmässigen Beamten der Reichsverwaltung um so auffallender, als für die mecklenburgischen Feldmesser und für die bayerischen Geometer schon seit vielen Jahren das Reifezeugnis, ein 3- bezw. 4-jähriges Studium, sowie eine mehrjährige praktische Lehrzeit vorgeschrieben ist. Man muss also annehmen, dass von diesen Berufsgenossen noch keiner in den Reichsdienst eingetreten ist, was ja auch nach obiger Wertschätzung ohne weiteres begreiflich erscheint.

Was den preussischen Landmesserstand anbetrifft, so ist es ja in Fachkreisen bekannt, dass schon vor der Einbringung der neuen Besoldungsordnung insbesondere auch in Abgeordnetenkreisen das Gerücht verbreitet worden war, das landmesserische Studium sei überhaupt nicht als ein wissenschaftliches Studium, sondern nur als ein Ausbildungskursus anzusehen. Wenn es auch ziemlich durchsichtig erscheint, dass dieses Gerücht hauptsächlich in der Absicht verbreitet worden ist, die den Landmessern gebührende Besserstellung, für welche in den Abgeordnetenkreisen auch Sympathie vorhanden war, zu verhindern, so kann es doch für Eingeweihte keinen Zweifeln unterliegen, dass an die wissenschaftliche Befähigung, Durchbildung und Betätigung des preussischen Landmesser-

---

[1]) Auf einen Irrtum in dieser Schrift möchte ich hier aber besonders aufmerksam machen: Die 14 preussischen Oberbergamtsmarkscheider erhalten schon seit 1876 den Wohnungsgeldzuschuss der höheren Beamten, also der Tarifklasse III, während auf Seite 96 für sie fälschlich der Wohnungsgeldtarifsatz IV angegeben steht.

standes zum allermindesten keine geringeren Anforderungen mehr gestellt werden als an den Apothekerstand, von dem allerdings dem Vernehmen nach vom Jahre 1912 ab auch das Reifezeugnis gefordert werden soll. —

Wenn man ganz aufrichtig sein will, wird man freilich zugeben müssen, dass die Qualität des preussischen Landmesserstandes in den letzten Jahren nicht mehr wie in den früheren Jahrzehnten zugenommen hat, sondern tatsächlich zurückgegangen ist. Ich sage dies ganz abgesehen davon, dass auch die Prozentzahl der Abiturienten, welche sich in Preussen dem Landmesserberufe widmen, schon wieder im Abnehmen begriffen ist, wiewohl meines Erachtens beide Tatsachen in einer gewissen wechselseitigen Beziehung zueinander stehen. Andererseits ist es ja kein Wunder, dass nachdem in den letzten Jahrzehnten das Postfach, die Tierarzneikunde, die Zahnheilkunde und neuerdings auch die Laufbahn der Oekonomiekommissare den Nichtabiturienten verschlossen worden ist, und nur noch das Studium des Apotheker- und des Landmesserfaches für sie offen geblieben ist, alle möglichen Elemente in diese beiden Berufe abströmen, denen ein anderweitiges Studium sonst versagt ist.

Mein Urteil gründet sich aber auf die Vorkommnisse des täglichen Lebens, wie es sich vor der Oeffentlichkeit abspielt. So ist mir z. B. schon vor längerer Zeit mitgeteilt worden, dass Berliner Buchhändler, welche im allgemeinen den Studierenden aller Art wissenschaftliche Werke auf längeren Kredit geben, dies den studierenden Geodäten gegenüber grundsätzlich nicht mehr tun, nachdem sie hiermit in grosser Zahl schlechte Erfahrungen gemacht haben. — Mir ist ferner von durchaus vertrauenswürdiger und glaubhafter Seite mitgeteilt worden, dass in letzter Zeit verschiedene Landmesserkandidaten und junge Landmesser wegen verhältnismässig geringer Summen, welche sie von ihrem Studium her noch schuldeten, den Offenbarungseid geleistet haben, obwohl ihnen doch bekannt sein musste, dass diese Tatsache ihr ganzes Leben lang als unauslöschlicher Makel an ihrer Ehre haften bleibt. Mehrere der betreffenden Herren sind sogar zu dem für die Ableistung des Offenbarungseides angesetzten gerichtlichen Termine nicht erschienen, so dass die Gerichte auch noch ihre zwangsweise Vorführung haben anordnen müssen. Einzelne sind dem Vernehmen nach schon der Armenkommission zur Last gefallen, andere sollen unter dem Druck der Verhältnisse schon ihren Verstand verloren haben.

Gehört nicht bei dieser tatsächlichen Lage der Dinge ein grenzenloser Idealismus dazu, von der Forderung des Reifezeugnisses für den preussischen Landmesserstand nur aus dem Grunde abzusehen, um unbemittelten aber begabten jungen Leuten die angeblich baldige Erlangung einer angeblich angesehenen und gut besoldeten Landmesserstelle zu ermöglichen??? Man lässt dabei ganz ausser acht, wieviel junge Leute das Ziel überhaupt nicht erreichen und vorzeitig zugrunde gehen! —

Eine gleiche Bewandtnis hat es mit der Versagung des sachlich nötigen, längeren fachwissenschaftlichen Studiums. Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Durchschnitt der Landmesserkandidaten schon die Reife in den bisher vorgetragenen Gegenständen nicht innerhalb des vorgeschriebenen nur 4-semestrigen Studiums zu erreichen imstande ist. Dabei werden die längst als notwendig erkannten Vorlesungen aus dem Gebiete des Städtebaues, der Praxis als gerichtlicher Sachverständiger und der Kolonialvermessung an unseren preussischen Lehranstalten überhaupt nicht gehalten. —

Wie ganz anders als die hierfür verantwortlichen Beamten unserer Farbe sorgen doch die Vorgesetzten anderer Berufsstände für die gründliche Vor- und Ausbildung ihrer Standesgenossen. Die „Tägliche Rundschau“ brachte vor einigen Tagen bezüglich der Tierärzte folgende Notiz:

> „Zu Beratungen über eine anderweite Regelung der Prüfungsordnung für Tierärzte wird, wie wir hören, am 29. April eine Konferenz zwischen Vertretern der Reichsregierung und der beteiligten Bundesregierungen stattfinden. Es handelt sich dabei in erster Linie um eine Verlängerung des Studiums auf den tierärztlichen Hochschulen von sieben auf acht Semester. Die Erfahrung hat ergeben, dass der im tierärztlichen Studium zu bewältigende Stoff in einem Zeitraum von sieben Semestern nicht zu erledigen ist. Ausserdem dürften auch noch einige technische Fragen der Prüfungsordnung, die sich als abänderungsbedürftig erwiesen haben, einer Neuregelung unterzogen werden.“

Werden sich die Vorgesetzten der preussischen Landmesser hieran nicht endlich auch ein Beispiel nehmen? Das läge gleicherweise sowohl im sachlichen Interesse unseres Berufs als auch im Standesinteresse unserer Fachgenossen. —

Die grossherzoglich mecklenburgische Regierung zu Schwerin schätzt die bisherige Ausbildung der königlich preussischen Landmesser so gering ein, dass sie unlängst von einem schon älteren preussischen Landmesser (Abiturienten), der zwecks Beschäftigung in Mecklenburg auch dort noch die Feldmesserprüfung ablegen wollte und der die übrigen Bedingungen erfüllte, verlangt hat, er solle dort zuvor auch noch eine einjährige praktische Lehrzeit absolvieren. —

Selbst der amtliche Anzeiger zum Zentralblatt der Bauverwaltung, welches bekanntlich im Ministerium der öffentlichen Arbeiten zu Berlin redigiert wird, bringt neuerdings dankenswerterweise zwar in jeder Nummer tabellarische Nachweisungen der offenen Stellen für die technischen Kräfte in der Bauverwaltung und zwar sowohl für preussische Regierungsbauführer, die sich im zweiten Ausbildungsabschnitt befinden, als auch für Landmesser und für Hilfstechniker bei der Staatshochbau- und Wasserbauverwaltung.

Dabei ist aber der Nachweis der Stellen für die Regierungsbauführer von dem Nachweise für die Hilfstechniker und Landmesser jedesmal gänzlich getrennt gehalten, und die Landmesser stehen in dem zweiten Stellennachweise auch erst an letzter Stelle, rangieren hier also noch hinter den sonstigen Hilfstechnikern der Bauverwaltung. —

Dass diese Zurücksetzungen aller Art von unseren Berufsgenossen unangenehm empfunden werden, weiss ich aus den mir darüber zugegangenen Zuschriften zur Genüge; in den Kreis der leitenden Stellungen muss die Kenntnis dieser Dinge aber bisher nicht gedrungen sein, so dass mir eine öffentliche Besprechung der Sachlage geboten erscheint.

Schneidemühl, den 8. April 1911.

Plähn, Kgl. Oberlandmesser a. D.

Prüfungsnachrichten.

Ergebnis der Landmesserprüfung im Frühjahr 1911 in Bonn.

94 Kandidaten haben die Prüfung bestanden, 15 Kandidaten sind im Laufe der Prüfung zurückgetreten, 1 Kandidat wurde von der Fortsetzung der Prüfung ausgeschlossen und 24 Kandidaten haben nicht bestanden.

Die umfassendere kulturtechnische Prüfung haben 16 Herren mit mindestens „befriedigend“ abgelegt.

Personal- und Dienstesnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Bestellt sind die Kat.-Landmesser Galuschke und Oskar Krüger zu Katasterkontrolleuren in Schmiegel bezw. Landeshut.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Merseburg. Pensioniert zum 1./7. 1911: O.-L. Steinhauer in Hildburghausen. — Befördert: L. Burck in Erfurt zum Oberlandmesser (Charakter). — Etatsm. angestellt vom 1./3. 11: L. West in Coburg. — Versetzt zum 1./7. 11: O.-L. Schwarzkopf von Duderstadt nach Hildburghausen, die L. Eschenhagen von Nordhausen nach Merseburg (g.-t.-B.), Matte von Nordhausen nach Mühlhausen, Merensky von Nordhausen nach Coburg, Bartels von Halle a/S. nach Hildburghausen, Magnus von Hildburghausen nach Coburg.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 16.** **Band XL.**

1. Juni.

Untersuchung eines Heydeschen Zahnkreistheodoliten mit Hohlschraube.

Von Professor Dr. ing. **Hugershoff** in Tharandt.

Die Veröffentlichung der Ergebnisse einer Genauigkeitsuntersuchung eines Heydeschen Zahnkreistheodoliten neuer Konstruktion dürfte an dieser Stelle einiges Interesse bieten, zumal die Untersuchung auch Aufschlüsse gibt über die Exaktheit Heydescher Hohlschrauben, die ja von Heyde wohl allein [1]) als Bewegungsschrauben der Kreisteilmaschine angewandt und mit besonderen Maschinen hergestellt werden.

Bekanntlich ist G. Heyde in Dresden bereits im Jahre 1896 mit der originalen Konstruktion eines Zahnkreistheodoliten hervorgetreten, bei dem die Kreisablesung nicht mittels Nonien o. ä. auf Grund einer Teilung des Limbus in Grade und deren Unterabteile erfolgt, sondern mit Hilfe von 360 in die Kreisperipherie sehr genau eingeschnittenen Zähnen. Die ursprüngliche Konstruktion [2]) des Theodoliten wies — abgesehen von einer ev. Repetitionsachse — 2 vertikale Achsen auf. Die zweite Achse war in die zentrische Durchbohrung der Hauptachse eingepasst und trug eine zweite Alhidade, mit der der Fernrohrunterbau in starrer Verbindung stand. Eine Verlängerung der Hauptalhidade trug ein Mikrometerwerk, durch das allein die zweite Alhidade und damit auch das Fernrohr zu bewegen war.

[1]) Vgl. Hammer, Zeitschr. f. Instrumentenkunde, XXV (1905) S. 2, Anm.
[2]) S. auch Hammer, ibid. XVI (1896), S. 289.

Die Klemmung der Hauptalhidade erfolgte durch einen Einlegerzahn, der mittels eines Exzenterhebels zum Eingriff in die Zahnteilung gebracht werden konnte. Durch Zurücklegen des Hebels wurde also das Fernrohr im horizontalen Sinne frei beweglich und konnte auf ein Ziel eingestellt werden. Bei dem nun erfolgenden Einlegen des Hebelzahnes musste sich eine Abweichung des vertikalen Fadens vom angezielten Objekt zeigen, die durch Bewegung der Mikrometerschraube beseitigt und durch Ablesung an ihrer Trommel gemessen wurde, indem eine Umdrehung der Schraube einer Winkelbewegung des Fernrohres von 1° entsprach. — Diese ursprüngliche Konstruktion war nicht ganz ohne Mängel. So schloss die Verwendung von 3 Vertikalachsen mancherlei Quellen schwer zu eliminierender Fehler ein, wie auch die konstruktive Anordnung des leicht verletzlichen Mikrometerwerkes das Auftreten von Fehlerperioden mit beträchtlichen und ev. veränderlichen Amplituden nicht unwahrscheinlich machte.

Den rastlosen Bemühungen Heydes ist es nun im Jahre 1905 gelungen, in einer wohldurchdachten Neukonstruktion die erwähnten Mängel zu beseitigen und damit ein Instrument zu liefern, das zunächst und vor allem an Bequemlichkeit der Ablesung jede andere Theodolitkonstruktion von gleicher Ablesegenauigkeit übertrifft.

Die Neukonstruktion ist im wesentlichen die folgende[1]):

An die Stelle der eine besondere Alhidade bewegenden Mikrometerschraube ist eine solche getreten, die mit ihren Gängen in die Zähne der Kreisscheibe direkt eingreift. Dadurch wird eine zweite Vertikalachse wie auch eine besondere Klemmung überflüssig, deren Stelle eben die in die Verzahnung eingelegte Mikrometerschraube vertritt. Da nun die Schraubenspindel so geschnitten ist, dass eine Umdrehung der Schraube genau einem Zahnabstand, d. h. einem Grad entspricht, so ist es ganz gleichgültig, welche Trommelstellung die Schraube beim Einlegen in die Zähne zeigt. Dadurch also, dass die Schraube nicht auf Null zurückgedreht zu werden braucht, ergibt sich ein weiterer Vorteil gegenüber der älteren Konstruktion. —

Der letzte und wesentlichste Vorzug der neuen Konstruktion liegt aber in der Verwendung einer besonderen Schraube zur Feinbewegung des Kreises, nämlich einer Hohlschraube. Durch ihre Verwendung ist der Zahnkreistheodolit weit über seine ursprüngliche Bestimmung, nämlich der Winkelmessung geringerer Genauigkeit zu dienen, hinausgewachsen; man erreicht mit ihm durchaus dieselben Resultate, wie sie die besten Noniertheodolite gewähren. Während nämlich eine Tangentenschraube — wie sie noch von fast allen mechanischen Instituten zur Bewegung der Teilkreise ihrer Teilmaschinen angewandt wird — mit nur wenigen Gängen in

---

[1]) S. auch Hammer, l. c. XXV, S. 2 f.

die Zähne der Kreisscheibe eingreifen kann und so allen kleinen Ungenauigkeiten folgen muss, die in den Kreiseinschnitten zurückgeblieben sind, legt sich die Hohlschraube auf ihrer ganzen Länge in die Zahneinschnitte, wodurch jene Ungenauigkeiten sich ausgleichen und unwirksam werden. Und während Tangentenschraube und Kreiszähne das Bestreben haben müssen, sich gegenseitig zu deformieren, arbeiten sich die Gänge der Hohlschraube und die Zähne immer inniger ineinander ein, wie die vorzüglichen Erfahrungen gezeigt haben, die Heyde mit den Hohlschrauben als Bewegungsschrauben an seinen Teilmaschinen und an den Uhrkreisen seiner Aequatoreale gemacht hat.

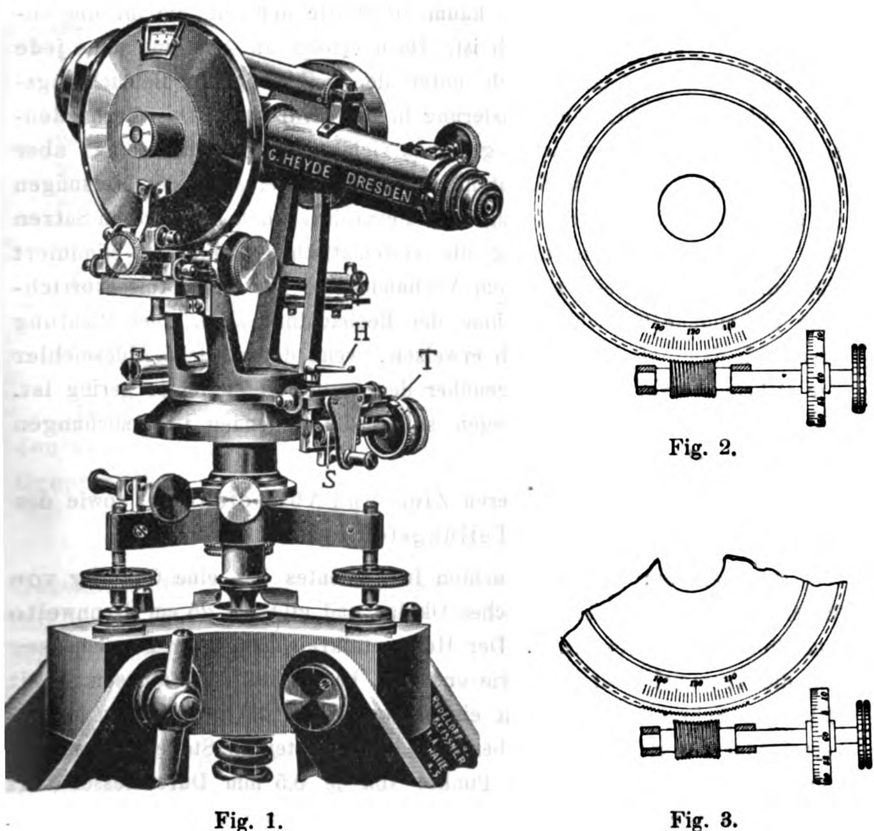


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Die Anwendung des Theodoliten ist sehr einfach und geschieht in folgender Weise:

Durch Zurückdrehen des Hebels *H* in Fig. 1 (wir sehen hier von der ganz entsprechenden Konstruktion des Höhenkreises ab) wird die Schraube *S* ausser Eingriff in die Zahnteilung gebracht (vgl. Fig. 2). Damit wird die Trommel im horizontalen Sinne zur genäherten Einstellung des Zieles

frei beweglich. Eine entgegengesetzte Bewegung des Hebels legt die Schraube wieder in die Zähne ein, was bei einiger Uebung ganz sanft, ohne jede Erschütterung vonstatten geht. Die Feineinstellung erfolgt dann mittels der Schraube, deren Trommel T bei einer Teilung in 60 Intervalle 0′,1 bequem abzulesen gestattet, während sich die Anzahl der Grade an einem einfachen Index ergibt, der sich längs einer groben Gradteilung der Kreisscheibe bewegt.

Der einleuchtendste Vorzug des Zahnkreistheodoliten in seiner neuen Konstruktion ist die ausserordentliche Raschheit und Mühelosigkeit seiner Ablesung. Diese beansprucht für die sehr bequem in der Zielrichtung gelegene Trommel und den Index kaum die Hälfte der Zeit, die für die Ablesung eines Nonius erforderlich ist. Dazu erfolgt die Ablesung ohne jede Anstrengung der Augen, auch unter den ungünstigsten Beleuchtungsverhältnissen, wie bei Polygonisierung in der Grube etc. Das Vorhandensein nur einer Ablesevorrichtung ist an sich natürlich kein Vorzug, aber im allgemeinen auch kein Nachteil, da durch die bei genaueren Messungen an sich notwendige Beobachtung in 2 Fernrohrlagen und mehreren Sätzen bei verschiedener Kreisstellung die systematischen Fehler ja eliminiert werden. Die anderseits mit dem Vorhandensein nur einer Ablesevorrichtung verbundene Gewichtsabnahme der Beobachtung z. B. einer Richtung wird sich dann als unerheblich erweisen, wenn der mittlere Ablesefehler der Mikrometervorrichtung gegenüber dem mittleren Zielfehler gering ist. Ueber diese und ähnliche Fragen sollen die folgenden Untersuchungen Aufschluss geben.

I. Bestimmung eines mittleren Ziel- und Ablesefehlers, sowie des mittleren unregelmässigen Teilungsfehlers.

Das Fernrohr des untersuchten Instrumentes hat eine Oeffnung von 32 mm, besitzt ein orthoskopisches Okular und gibt bei 25 cm Brennweite eine 25 fache Vergrösserung. Der Horizontalkreis hat 12 cm Durchmesser und die Trommel lässt sich, wie erwähnt, bequem auf 0′,1 ablesen. Mit Hilfe der Schraube wurde nun ein Winkel von 2′,27 in 3 Reihen an 18 verschiedenen, gleichmässig über den Kreis verteilten Stellen gemessen. Angezielt wurden 2 schwarze Punkte von je 0,5 mm Durchmesser auf weissem Grunde, die sich in 8 m Entfernung vom Instrument befanden. Dabei erfolgte die Beobachtung in der Weise, dass die Punkte immer durch ein und denselben der parallelen Vertikalfäden beim Einstellen bisseziert wurden, was sich mit grosser Sicherheit ausführen liess. Im übrigen wurde darauf gesehen, dass zur möglichsten Elimination des Einflusses periodischer Schraubenfehler die Ablesungen immer an derselben Stelle der Schraube erfolgten. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Kreis-stellung	Gemessener Winkel i				$[vv]$ wobei $v = m - i$	$v'v'$ wobei $v' = M - m$
	I. Reihe i_1	II. Reihe i_2	III. Reihe i_3	Mittel m		
0°	2',15	2',21	2',20	2',22	0,0017	0,0025
20	20	25	25	23	17	16
40	25	30	30	28	17	1
60	25	30	30	28	17	1
80	25	30	30	28	17	1
100	30	30	25	28	17	1
120	25	30	30	28	17	1
140	30	25	30	28	17	1
160	30	25	25	27	17	0
180	25	35	35	32	67	25
200	25	25	25	25	0	4
220	25	30	30	28	17	1
240	30	30	30	30	0	9
260	30	30	25	28	17	1
280	30	30	30	30	0	9
300	25	30	25	27	17	0
320	25	25	25	25	0	4
340	25	30	25	27	17	0
			Mittel M =	2',27	0,0221 $= [[vv]]$	0,0100 $= [v'v']$

Der mittlere Fehler μ_i eines einmal gemessenen Winkels i folgt aus den Abweichungen v der einzelnen Beobachtungen von den entsprechenden Gruppenmitteln m zu

$$\mu_i = \pm \sqrt{\frac{[[vv]]}{54 - 18}} = \pm 1'',47.$$

Bezeichnen wir den mittleren Zielfehler mit μ_z, den mittleren Ablesefehler mit μ_a, so ist im vorliegenden Falle der mittlere Fehler einer einmaligen Richtungsbeobachtung

$$\mu^2_r = \mu^2_z + \mu^2_a.$$

μ_z und μ_a sind getrennt aus dem vorliegenden Beobachtungsmaterial nicht zu erhalten, es ist aber

$$\mu^2_i = 2\,\mu^2_r,$$

woraus sich ergibt

$$\mu_r = \pm 1'',04.$$

Da bei dem angewandten Verfahren der Bisektion der Zielpunkte der Zielfehler jedenfalls auf ein Mindestmass reduziert sein wird, so steht bei anderen Beobachtungsverfahren — z. B. Einstellung des Zieles zwischen die vertikalen Fäden — ein wesentlich grösserer Richtungsfehler zu erwarten.

Bilden wir nun den mittleren Fehler μ_m der einzelnen Gruppenmittel aus den Abweichungen v' derselben gegen das Gesamtmittel M, nämlich

$$\mu_m = \pm \sqrt{\frac{[v'v']}{17}} = \pm 1'',456\,,$$

so müssen in diesem der mittlere Richtungsfehler μ_r und der mittlere unregelmässige Teilungsfehler τ' wirksam sein nach der leicht einzusehenden Beziehung

$$\mu^2_m = \tfrac{2}{3}\,\mu^2_r + 2\,\tau'^2,$$

woraus folgt

$$\tau' = \pm\, 0'',84.$$

Hierzu ist zu bemerken, dass in μ_m ausser μ_r und τ' auch noch systematische Fehler von Einfluss sein können, so insbesondere die Alhidadenexzentrizität und die regelmässigen Teilungsfehler, die beide offenbar, wenn vorhanden, auf τ' vergrössernd wirken müssen. Für die Alhidadenexzentrizität finden wir nun (vgl. S. 439)

$$f(\varphi) = +\, 6'',88\, sin\, (\varphi - 134^0\, 50')$$

als Korrektion einer Ablesung am Kreise bei der Angabe φ der Ablesevorrichtung. Die Korrektion Δ eines bei dieser Kreisstellung gemessenen Winkels i wäre also, abgesehen von Schrauben- und systematischen Teilungsfehlern, bei genügender Kleinheit des Winkels i

$$\Delta = \frac{d\,f(\varphi)}{d\,\varphi} \cdot i = \frac{6'',88}{\varrho''}\, cos\, (\varphi - 134^0\, 50')\, i''.$$

Im Maximum wird also Δ im vorliegenden Falle noch nicht 0″,01 erreichen. Ebenso lässt sich zeigen, dass hier die systematischen Teilungsfehler ohne Einfluss sind.

Ergebnis: Mittlerer Richtungsfehler . . . . . $\mu_r = \pm\, 1'',04$
Mittlerer unregelmässiger Teilungsfehler $\tau' = \pm\, 0'',84$.

II. Untersuchung der Hohlschraube.

Zur Untersuchung wurde ein Winkel von ca. 5′ an 12 gleichmässig über die Trommelperipherie verteilten Stellen nach der Repetitionsmethode gemessen, indem zunächst der linke Zielpunkt — ganz wie bei I — mittels eines der vertikalen Fäden biseziert wurde, während die Trommel auf 0′ stand. Durch Drehung der Trommel wurde dann derselbe Faden auf den rechten Zielpunkt gebracht und die Trommel abgelesen. Hiernach wurde bei unveränderter Trommelstellung der Faden mit der Repetitionseinrichtung auf die linke Zielmarke zurückgebracht, die Trommel soweit gedreht, dass wieder das rechte Ziel vom Faden biseziert wurde, worauf die 2. Ablesung erfolgte, u. s. w. Die Untersuchung erstreckt sich über 4 volle Revolutionen, und zwar begann sie, als der Index auf 0° stand, so dass er am Ende der Untersuchung 4° zeigte. Zur Erhöhung der Genauigkeit wurden die geschilderten Beobachtungen in 2 voneinander unabhängigen Reihen ausgeführt, deren Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

Trommelstellung	I. Revolution			II. Revolution			III. Revolution			IV. Revolution		
	1. Reihe	2. Reihe	Mittel	1. Reihe	2. Reihe	Mittel	1. Reihe	2. Reihe	Mittel	1. Reihe	2. Reihe	Mittel
′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	4,90	4,80	4,85	4,80	4.85	4,82	4,90	4,85	4,88	4,85	4,85	4,85
5	4,90	5,00	4,95	5,00	4,95	4,98	4,90	4,90	4,90	5,00	4,95	4,98
10	4,90	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95	5,00	4,98	4,95	5,00	4,98
15	5,10	5,05	5,08	5,00	5,05	5,02	5,10	5,05	5,08	5,05	5,10	5,08
20	5,25	5,25	5,25	5,25	5,20	5,22	5,25	5,20	5,22	5,20	5,15	5,18
25	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,10	5,05	5,05	5,05	5,00	5,10	5,05
30	4,95	4,95	4,95	4,95	4,90	4,92	4,95	4,85	4,90	4,95	4,90	4,92
35	4,90	4,90	4,90	4,85	4,85	4,85	4,90	4,90	4,90	4,90	4,80	4,85
40	4,75	4,75	4,75	4,85	4,85	4,95	4,80	4,75	4,78	4,85	4,90	4.88
45	4,95	5,00	4,98	4,95	4,90	4,92	4,95	4,90	4,92	4,90	4,95	4,92
50	5,00	4,95	4,98	4,95	4,90	4,92	5,00	5,00	5,00	4,95	4,95	4,95
55	5,05	4,95	5,00	5,00	4,95	4,98	5,00	4,95	4,98	5,00	5,00	5,00

Eine bessere Uebersicht gibt die folgende Zusammenstellung.

Trommelstellung	Beobachteter Winkel in der				Mittel
	I. Revolution	II. Revolution	III. Revolution	IV. Revolution	
′	′	′	′	′	′
0	4,85	4,82	4,88	4,85	4,85
5	4,95	4,98	4,90	4,98	4,95
10	4,95	4,95	4,98	4,98	4,96
15	5,08	5,02	5,08	5,08	5,04
20	5,25	5,22	5,22	5,18	5,22
25	5,10	5,10	5,05	5,05	5,08
30	4,95	4,92	4,90	4,92	4,92
35	4,90	4,85	4,90	4,85	4,88
40	4,75	4,85	4,78	4,88	4,82
45	4,98	4,92	4,92	4,92	4.94
50	4,98	4,92	5,00	4,95	4,96
55	5,00	4,98	4,98	5,00	4,99

Die nähere Betrachtung der Beobachtung jeder horizontalen Reihe lässt einen merklichen Einfluss fortschreitender Fehler nicht erkennen, ein Umstand, der dadurch erklärlich ist, dass die Schraube immer auf ihrer ganzen Länge zur Wirkung kommt, so dass sich fortschreitende Fehler ausgleichen müssen. Wir dürfen also die Mittel jeder horizontalen Reihe ohne weiteres zur Bestimmung der periodischen Fehler heranziehen. Die folgende Tabelle zeigt die bekannte Herleitung der Verbesserungen $\psi(\varphi)$ aus den Beobachtungen. Diese (beobachteten) Verbesserungen unterziehen wir einer Ausgleichung, indem wir sie der periodischen Funktion

$$\psi(\varphi) = \alpha + \beta \sin(\varphi + \nu_1) + \gamma \sin(2\varphi + \nu_2)$$

anzupassen suchen. Die einzelnen Phasen der Ausgleichung können wir hier als weniger interessant übergehen. Die ausgeglichenen Verbesserungen finden sich in der folgenden Uebersicht, während die periodische Funktion sich ergibt als

$$(1) \quad \psi(\varphi) = -1'',95 + 10'',98 \sin(\varphi + 61^\circ 9') - 6'',18 \sin(2\varphi + 84^\circ 22').$$

Uebersicht.

Trommelstellung	Drehwinkel φ	Beobachtung l	$M - l$	Verbesserung $\psi(\varphi)$ beobachtet	Verbesserung $\psi(\varphi)$ berechnet	Berechnung minus Beobachtung $= r$	rr
'	°	'	'	"	"	"	
0	0	4,85	+0,12	+ 0,0	+ 1,52	+1,52	2,310
5	30	4,95	+0,02	+ 7,2	+ 5,43	−1,77	3,133
10	60	4,96	+0,01	+ 8,4	+10,00	+1,60	2,560
15	90	5,06	−0,09	+ 9,0	+ 9,50	+0,50	0,250
20	120	5,22	−0,25	+ 3,6	− 0,56	−4,16	17,306
25	150	5,08	−0,11	−11,4	−10,18	+1,22	1,488
30	180	4,92	+0,05	−18,0	−17,72	+0,28	0,078
35	210	4,88	+0,09	−15,0	−16,53	−1,53	2,341
40	240	4,82	+0,15	− 9,6	− 8,80	+0,80	0,640
45	270	4,94	+0,03	− 0,6	− 1,10	−0,50	0,250
50	300	4,96	+0,01	+ 1,2	+ 3,86	+2,66	7,076
55	330	4,99	−0,02	+ 1,8	+ 1,08	−0,72	0,518

Mittel $M = 4,97$ $[v\,r] = 37,950$

Mittlerer Fehler μ einer Beobachtung l

$$\mu = \pm\sqrt{\frac{[r\,v]}{12-5}} = \pm\, 2'',33.$$

Für die Beurteilung der Güte einer Mikrometerschraube sind nun natürlich nicht die nominellen Amplituden der Fehlerperiode massgebend, sondern deren absolute Grössen, ausgedrückt in Teilen der Revolution. Eine Zusammenstellung der Ergebnisse einer Anzahl wichtiger Schraubenuntersuchungen gibt Dr. A. Westphal[1]) in der Zeitschrift für Instrumentenkunde, die wir in Vergleich setzen wollen zu den vorliegenden Ergebnissen. Da aber an zitierter Stelle die Fehler für die Zehntel der Umdrehung, d. h. also für $\varphi = 0^\circ, 36^\circ, 72^\circ, \ldots$ angegeben sind, so rechnen wir die entsprechenden $\psi(\varphi)$ für diese Winkel aus der Gleichung (1) und drücken sie in Teilen der Umdrehung aus nach der Beziehung

$$1'' \text{ nominell} = 1 : 3600 \text{ Revolution.}$$

Wir erhalten so:

[1]) Westphal, Uebersicht über die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen von Mikrometerschrauben, Z. f. J. I. S. 256.

Stellung der Schraube	Korrektionen in Einheiten der 4. Dezimale							
	Bessel 1835	Bessel 1837	Bessel 1841	Kaiser	Dunér	Müller I	Müller II	Heyde 1910
R								
0,0	+ 280	+ 3	— 31	+ 79	+ 9	— 84	— 35	+ 4
0,1	+ 255	— 11	— 8	+ 22	+ 3	— 75	— 73	+ 17
0,2	+ 139	— 10	+ 7	— 61	— 29	— 42	— 68	+ 29
0,3	— 15	— 18	+ 32	— 135	— 44	+ 5	— 32	+ 18
0,4	— 157	— 11	+ 49	— 113	— 40	+ 51	+ 9	— 22
0,5	— 255	+ 14	+ 40	— 34	— 29	+ 79	+ 45	— 49
0,6	— 293	+ 6	+ 14	+ 36	+ 4	+ 81	+ 75	— 43
0,7	— 183	+ 13	— 16	+ 53	+ 25	+ 49	+ 67	— 14
0,8	+ 20	+ 7	— 38	+ 90	+ 58	— 7	+ 30	+ 6
0,9	+ 208	+ 5	— 46	+ 64	+ 41	— 58	— 8	+ 5

Hiernach muss die Kritik der vorliegenden Heyde'schen Hohlschraube und damit auch dem besonderen Verfahren ihrer Herstellung das **beste** Zeugnis ausstellen. Im übrigen ist es wohl kaum nötig, darauf hinzuweisen, dass sich die auftretenden periodischen Fehler auch bei dieser Schraube eliminieren lassen durch entsprechende Verstellung der Trommel zu Beginn jeden Satzes. Beispielsweise würden sich bei Richtungsmessungen in 4 Kreislagen folgende Anfangseinstellungen ergeben:

$0^0\ 0',0 \qquad 90^0\ 30',0$

$45^0\ 15',0 \qquad 135^0\ 45',0.$

III. Ermittelung der Alhidadenexzentrizität und Neubestimmung des mittleren unregelmässigen Teilungsfehlers.

Bezeichnet man allgemein die Korrektion einer Ablesung φ am Kreise wegen Exzentrizität der Alhidade mit $f(\varphi)$, und steht der Index bei Anzielung eines Objektes in Fernrohrlage I auf $\varphi_1{}^0$, während die entsprechende Trommelablesung I ist, so ist — wenn wir noch den Zielachsenfehler mit $-c$ bezeichnen — die verbesserte Richtungsangabe

$$x_{\text{I}} = \varphi_1 \qquad + \text{I} + c + f(\varphi_1).$$

Für die II. Fernrohrlage ergibt sich in derselben Kreisstellung nach dem Wiederanzielen desselben Objektes analog

$$x_{\text{II}} = \varphi_1 + 180^0 + \text{II} - c - f(\varphi_1),$$

woraus folgt

$$\frac{\text{II} - \text{I}}{2} = \frac{d}{2} = c + f(\varphi_1). \tag{a}$$

Befindet sich aber in der I. Fernrohrlage der Index auf $\varphi_1 + 180^0$, so hat man

$$x'_{\text{I}} = \varphi_1 + 180^0 + \text{I}' + c - f(\varphi_1)$$

und nach dem Durchschlagen

$$x'^{\text{II}} = \varphi_1 \qquad + \text{II}' - c + f(\varphi_1).$$

Aus diesen Gleichungen folgt

$$\frac{II' - I'}{2} = \frac{d'}{2} = c - f(\varphi_1); \quad (b)$$

(a) und (b) endlich ergeben

$$\frac{d - d'}{4} = f(\varphi_1). \quad (c)$$

Entsprechend dieser Herleitung wurden die Beobachtungen in der Weise ausgeführt, dass ein und dasselbe Objekt an 18 verschiedenen, über den ganzen Kreis gleichmässig verteilten Stellen und jeweils in beiden Fernrohrlagen angezielt wurde; zu der notwendigen Kreisverstellung wurde natürlich die Repetitionseinrichtung benutzt. Die Beobachtungen geschahen in zwei voneinander unabhängigen Reihen, deren Resultate in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind. Diesmal war das angezielte Objekt eine Strichmarke, die — bei 8 m Abstand vom Instrument — einen scheinbaren Durchmesser von 23″ aufwies und zwischen die in 70″ Abstand angebrachten vertikalen Doppelfäden eingestellt wurde. Diese Art der Einstellung war allerdings nicht mit derselben Sicherheit auszuführen, wie die im I. und II. Teil dieser Untersuchungen angewandte Bisektion der Zielmarken.

Kreisstellung φ	Lage II — Lage I (± 180°)		Mittel
	I. Reihe	II. Reihe	d
°	′	′	′
0	— 0,90	— 0,95	— 0,92
20	— 1,10	— 1,20	1,15
40	— 1,30	— 1,30	1,30
60	— 0,85	— 0,80	0,82
80	— 0,95	— 0,95	0,95
100	— 0,95	— 1,00	0,98
120	— 0,95	— 0,95	0,95
140	— 0,80	— 0,70	0,75
160	— 0,80	— 0,85	0,82
180	— 0,75	— 0,75	0,75
200	— 0,55	— 0,45	0,50
220	— 0,48	— 0,35	0,40
240	— 0,75	— 0,75	0,75
260	— 0,76	— 0,70	0,72
280	— 0,65	— 0,70	0,68
300	— 0,70	— 0,75	0,72
320	— 0,90	— 0,90	0,90
340	— 0,90	— 0,90	0,90

Die Ermittlung der Exzentrizitätskorrektionen $f(\varphi)$ nach Gleichung (c) zeigt die folgende Tabelle.

Kreis-stellung φ	$\frac{d}{2}$	Kreis-stellung	$\frac{d'}{2}$	$\frac{d-d'}{2}$	$f(\varphi)$
°	′	°	′	′	′
0	— 0,46	180	— 0,38	— 0,08	— 0,04
20	— 0,58	200	— 0,25	— 0,28	— 0,14
40	— 0,65	220	— 0,20	— 0,45	— 0,22
60	— 0,41	240	— 0.38	— 0,03	— 0,02
80	— 0,48	260	— 0,36	— 0,12	— 0,06
100	— 0,49	280	— 0,34	— 0,15	— 0,08
120	— 0,48	300	— 0,36	— 0,12	— 0,06
140	— 0,38	320	— 0,45	+ 0,07	+ 0,04
160	— 0,41	340	— 0,45	+ 0,04	+ 0,02

$f(\varphi)$ hat bekanntlich die Form

$$f(\varphi) = \varepsilon \sin (\varphi - \varphi_0), \qquad \text{(d)}$$

'orin $\varepsilon = 2 \frac{e}{r} \varrho$ ist, mit r als Halbmesser des Kreises und e als linearer :xzentrizität. Die Ausgleichung der beobachteten $f(\varphi)$ gibt nun unter ugrundelegung der Gleichung (d)

$$f(\varphi) = + 6'',88 \sin (\varphi - 134^\circ\, 50'),$$

'oraus mit r 60 mm folgt

$$e = 0,001001 \text{ mm.}$$

Eine Uebersicht über die Fehlerverhältnisse gibt folgende Tabelle.

Kreis-stellung φ	$f(\varphi)$ berechnet	$f(\varphi)$ beobachtet	$v =$ Berechnung minus Beobachtung	$v\,v$
°	″	″	″	
0	— 4,87	— 2,4	— 2,5	6,25
20	— 6,24	— 8,8	+ 2,6	6,76
40	— 6,86	— 13,2	+ 6,3	39,69
60	— 6,64	— 1,2	— 5,4	29,16
80	— 5,62	— 3,6	— 2,0	4,00
100	— 3,93	— 4,8	+ 0,9	0,81
120	— 1,76	— 3,6	+ 1,8	3,24
140	+ 0,62	+ 2,4	— 1,8	3,24
160	+ 2,93	+ 1,2	+ 1,7	2,89
				$[v\,v] = 96,04$

Es folgt daraus der mittlere μ eines beobachteten $f(\varphi)$ zu

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{96,04}{9-3}} = \pm 4'',00.$$

setzt sich nun in leicht ersichtlicher Weise aus dem mittleren Richtungs- hler μ_r und dem mittleren unregelmässigen Teilungsfehler τ' zusammen e folgt:

$$\mu^2 = \frac{\mu_r^2}{2} + 2\,\tau'^2.$$

Der mittlere Richtungsfehler bei dem hier angewandten Beobachtungsverfahren ergibt sich aus den Abweichungen der Beobachtungen beider Reihen von ihrem Mittel d (vgl. S. 438) zu

$$\mu_r = \pm \sqrt{\frac{291}{2\,(36-18)}} = \pm\, 5'',36.$$

Somit findet sich als 2. Wert des mittleren unregelmässigen Teilungsfehlers

$$r' = \pm\, 0'',91\,,$$

also nahe der gleiche Wert, der sich auf S. 434 ergab.

Die Zunahme des mittleren Richtungsfehlers erklärt sich durch das veränderte Beobachtungsverfahren.

IV. Bestimmung der systematischen Teilungsfehler.

Zur Untersuchung wurde ein Winkel ω_φ von nahe 20° in 9 gleichmässig über den Kreis verteilten Sätzen gemessen, und zwar so, dass der erste Satz bei der Anfangsablesung 0°, der zweite bei 20° u. s. f. erfolgte. In allen 9 verschiedenen Kreisstellungen wurde dann der Winkel je sechsmal in beiden Fernrohrlagen beobachtet. Auch hier wurden, wie bei dem oben geschilderten Verfahren der Alhidadenexzentrizitätsbestimmung, Strichmarken von 23″ scheinbarem Durchmesser als Zielobjekte zwischen die Vertikalfäden eingestellt. Die Mittel ω_φ der 6 gleichartigen Beobachtungen in beiden Fernrohrlagen finden sich nebst ihren Abweichungen vom Gesamtmittel ω_m und den Quadraten dieser Abweichungen in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Kreisstellung φ	ω_φ 20° minus	$\omega_m - \omega_\varphi = v$	$v\,v$
°	′	′	
0	1,09	+ 0,07	0,0049
20	1,12	+ 4	16
40	1,30	− 14	196
60	1,20	− 4	16
80	1,16	± 0	0
100	1,11	+ 5	25
120	1,12	+ 4	16
140	1,09	+ 7	49
160	1,24	− 8	64
	$\omega_m = 1',16$		$[v\,v] = 0,0431$

Bezeichnet man den Teilungsfehler desjenigen Zahnes, dem die Richtungsablesung φ am Kreise zukommt, mit t_φ, die Ablesung in der I. bezw. II. Fernrohrlage mit I_φ bezw. II_φ, und den in beiden Fernrohrlagen gemessenen Winkel mit ω_φ, so wird sich dieser offenbar aus dem wahren Wert Ω des Winkels ω_φ ergeben zu

$$\omega_\varphi = \Omega + \Delta_{\varphi+\omega} - \Delta_\varphi\,,$$

worin

$$\Delta_{\varphi+\omega} = \frac{t_{\varphi+\omega} + t_{\varphi+180+\omega}}{2}, \quad \text{und}$$

$$\Delta_{\varphi} = \frac{t_{\varphi} + t_{\varphi+180}}{2}$$

die arithmetischen Mittel der Teilungsfehler diametraler Zähne darstellen, während

$$\omega_{\varphi} = \frac{I_{\varphi+\omega} + II_{\varphi+180+\omega}}{2} - \frac{I_{\varphi} + II_{\varphi+180}}{2}$$

ist. Im vorliegenden Falle, für $\varphi = 0^0, 20^0, 40^0 \ldots 160^0$ und $\omega \cong 20^0$ werden sich die oben gegebenen Resultate der Satzmessung darstellen lassen als

$$\begin{aligned} \omega_0 &= \Omega_0 + \Delta_{20} - \Delta_0 \\ \omega_{20} &= \Omega_{20} + \Delta_{40} - \Delta_{20} \\ &\vdots \\ \omega_{160} &= \Omega_{160} + \Delta_{180} - \Delta_{160}. \end{aligned}$$

Das arithmetische Mittel ω_m aller ω_{φ} ist frei vom Einfluss periodischer Teilungsfehler, entspricht also dem Werte von Ω. Daraus folgt

$$\begin{aligned} \omega_0 &= \omega_m + \Delta_{20} - \Delta_0 \\ \omega_{20} &= \omega_m + \Delta_{40} - \Delta_{20} \\ &\vdots \\ \omega_{160} &= \omega_m + \Delta_{180} - \Delta_{160}. \end{aligned}$$

Setzen wir das Mittel der Teilungsfehler für den 0^0- und 180^0-Zahn gleich Null, so ergibt sich

$$\begin{aligned} \Delta_0 &= 0 \\ \Delta_{20} &= \omega_0 - \omega_m \\ \Delta_{40} &= \omega_{20} - \omega_m + \Delta_{20} \\ &\vdots \\ \Delta_{180} &= 0. \end{aligned}$$

Die dergestalt erhaltenen Mittel der Teilungsfehler diametraler Zähne suchen wir durch eine Interpolationsformel [1]) darzustellen von der Form

$$\Delta_{\varphi} = \alpha + \gamma \sin (2\varphi + \nu_2) + \varepsilon \sin (4\varphi + \nu_4).$$

Die Ausgleichung der direkt beobachteten Teilungsfehler unter Zugrundelegung dieser Beziehung ist ihrem Gange nach bekannt, so dass wir sie hier übergehen können; wir geben hier nur das Resultat:

$$\Delta_{\varphi} = +0'',73 + 4'',26 \sin (2\varphi + 78^0 5') - 2'',22 \sin (4\varphi + 96^0 47').$$

Die daraus sich berechnenden ausgeglichenen Mittel der Fehler diametraler Zähne finden sich, zusammen mit den Abweichungen v der Berechnung von der Beobachtung und den Quadraten dieser Abweichungen in der folgenden Tabelle (siehe nächste Seite).

Hiernach ist auch die Herstellung der Zahneinschnitte als eine vorzügliche zu bezeichnen; die Mittel der diametralen Zahnfehler — auf die es bei unseren Winkelmessungen allein ankommt — halten sich durchweg unter der kleinsten direkten Trommelangabe.

[1]) Vgl. Helmert, Ausgleichsrechnung, 1872. S. 314 f.

Kreisstellung φ	Δ_φ berechnet	Δ_φ beobachtet	Berechnung minus Beobachtung $= v$	$v\,v$
°	"	"	"	
0	+ 2,70	+ 0,00	+ 2,70	7,290
20	+ 4,37	+ 4,20	+ 0,17	0,029
40	+ 4,48	+ 6,60	− 2,12	4,494
60	+ 0,28	− 1,80	+ 2,08	4,326
80	− 4,75	− 4,20	− 0,55	0,302
100	− 5,01	− 4,20	− 0,81	0,656
120	− 0,79	− 1,20	+ 0,41	0,168
140	+ 2,57	+ 1,20	+ 1,37	1,877
160	+ 2,72	+ 5,40	− 2,68	7,182
				$[v\,v] = 26{,}324$

Aus der Tabelle findet sich noch der mittlere Fehler μ einer Beobachtung, d. h. eines ω_φ, zu

$$\mu = \pm \sqrt{\frac{26{,}324}{4}} = \pm 2'',56.$$

Der mittlere Fehler M eines Satzmittels vor der Ausgleichung findet sich aus der Tabelle auf S. 440 zu

$$M = \pm \sqrt{\frac{0{,}0431}{9-1}} = \pm 0',0734 = \pm 4'',404.$$

Dieser mittlere Fehler setzt sich nun zusammen aus dem mittleren Richtungsfehler μ_r und dem mittleren regelmässigen Teilungsfehler τ nach der Beziehung

$$M^2 = 2\,\tau^2 + \frac{\mu^2_r}{6},$$

woraus, unter Benutzung des früher (vgl. S. 440) ermittelten Wertes $\mu_r = \pm 5'',36$ folgt

$$\tau = \pm 2'',70.$$

Die übriggebliebenen Fehler nach der Ausgleichung (vgl. die vorige Tabelle) sind frei von regelmässigen Teilungsfehlern, aber noch behaftet mit unregelmässigen; es wird also nach Analogie von oben gelten

$$\mu^2 = 2\,\tau'^2 + \frac{\mu^2_r}{6}$$

woraus man erhält

$$\tau' = \pm 0'',94$$

in genügender Uebereinstimmung mit den früher ermittelten Werten von τ'.

V. Um die von verschiedenen Autoren durch Berechnung des mittleren Ablesefehlers μ_a gemachten Angaben für die Genauigkeit der untersuchten Instrumente mit dem hier gefundenen mittleren Richtungsfehler

$$\mu_r \text{ im Mittel} = \pm \sqrt{\frac{1{,}04^2 + 5{,}36^2}{2}} = \pm 3'',86$$

in Vergleich stellen zu können, nehmen wir — im allgemeinen wohl nicht

zu hoch — als mittleren Ziel- (Einstell-) Fehler $\mu_z \pm 2''$ an. Dann ergibt sich für Theodolite mit zwei Ablesevorrichtungen

$$\mu^2_r = \mu^2_z + \frac{\mu^2_a}{2}.$$

Wir finden so durch Umrechnung der angezogenen Ergebnisse folgende Uebersicht:

	Mikroskoptheodolit	Nonientheodolite		Zahnkreistheodolit
	Starke u. Kammerer 1874 [1])	Dennert u. Pape 1893 [2])	Hildebrand 1907 [3])	Heyde 1910
Kreisdurchmesser . .	16 cm	15 cm	18 cm	12 cm
Direkte Angabe d. Ablesevorrichtung . .	2″	10″	10″	6″
μ_r	± 2″,10	± 4″,19	± 2″,75	± 3″,86
τ	± 2″,71	—	—	± 2″,70
τ'	± 0″,33	± 2″,47	± 1″,11	± 0″,90
Lineare Exzentrizität .	—	0,0016 mm	0,0008 mm	0,0010 mm
Max. Korrektion wegen Alhidadenexzentrizität	—	8″,7	3″,7	6″,9

Aus dieser Zusammenstellung geht mit Deutlichkeit hervor, dass der Zahnkreistheodolit auch den besten Nonientheodoliten gleichwertig und wie diese für Triangulationen niederer Ordnung ausreichend ist. Sein Vorzug ihnen gegenüber liegt in der Bequemlichkeit seiner Ablesung und in der Raschheit, mit der diese erhalten wird — nebenbei bemerkt, ein nicht unwesentliches Moment zur Genauigkeitssteigerung der Messungen. [4])

Die längste bisher gemessene Triangulierungsgrundlinie (39 km).

Die Notiz mit demselben Titel (34 km) in dieser Zeitschrift (Bd. XXXVII, 1908, S. 612) über die mit Invardrähten gemessene Pietersburg-Grundlinie in Südafrika mit 33 969 m Länge und dem mittleren reinen relativen Messungsfehler von $1/_{4\,400\,000}$ schloss S. 616 mit der Bemerkung:

---

[1]) Helmert, Ueber einen Mikroskoptheodolit, Z. f. V. 1875, S. 327 ff.

[2]) Caville, Untersuchung über die Bestimmung der Teilungsfehler etc., Z. f. V. 1893, S. 385 ff.

[3]) Lüdemann, Untersuchung eines Repetitionstheodoliten, Z. f. V. 1907, S. 345 ff.

[4]) Kummer, Beleuchtung der Vereinfachungsbestrebungen, Z. f. V. 1905, S. 733 ff.

„Uebertroffen wird diese gewaltige direkt gemessene Länge sobald nicht werden, aber es wird ohne Zweifel bald über ähnliche Messungen aus Ländern mit geeigneten Bedingungen zu berichten sein.“ Jene 34 km-Grundlinie oder besser Dreiecksseite ist aber schon jetzt an Länge übertroffen durch die Basis (Dreiecksseite) von La Cruz im Staat Tamaulipas, Mexiko, die hier bereits erwähnt ist (1909, Bd. XXXVIII, S. 940 und 1911, Bd. XL, S. 178): diese mexikanische Grundlinie oder Seite, selbstverständlich ebenfalls mit Invardrähten gemessen, ist um mehr als 5 km länger. Der mexikanische Erdmessungsdelegierte A. Anguiano erstattete vorläufigen Bericht über die Messung auf der Erdmessungsversammlung zu London und Cambridge September 1909 und in den vor kurzem erschienenen „Verhandlungen“ dieser XVI. Allgemeinen Konferenz (I. Bd., Berlin 1910, S. 250 ff.) ist dieser Bericht veröffentlicht. Danach ist die Länge der La Cruz-Grundlinie, auf das Meer reduziert, 39163,737 m; sie ist mit den zwei Carpentier'schen 24 m-Invardrähten Nr. 25 und 26 gemessen. Das Gelände, dem die Linie angehört, war mit Vegetation bedeckt, doch bot dies keine unüberwindliche Schwierigkeit. Auch Anguiano hebt die grosse Genauigkeit hervor, die den Messungen mit den jetzigen gut vorbereiteten Invardrähten ohne Aufwand besonderer Mittel gegeben werden kann: man habe bei der mexikanischen Messung, da man diese hohe Genauigkeit nicht erwartete, einen Abschnitt der Grundlinie fünfmal gemessen; aus den geringen Abweichungen dieser Messungen aber habe man sich rasch überzeugen können, dass zwei Messungen vollständig ausreichten, um die gewünschte Genauigkeit zu erhalten. Die Schnelligkeit der Messung und die geringe Zahl des notwendigen Personals werden ebenfalls gerühmt. Als wahrscheinlicher Fehler der ganzen Grundlinie wird $^1/_{10\,000\,000}$ angegeben (m. F. rund $^1/_{7\,000\,000}$; bei 39 km Länge); die Art der Rechnung dieser Zahl und überhaupt Einzelheiten dieser grossen Dreiecksseitenmessung wird Anguiano in einer besondern Abhandlung darüber mitteilen. Es seien hier nur noch einige Zahlen des Verf. von einer andern Grundlinie (bei Bermejillo in dem mexikanischen Staat Durango) angeführt, bei der ebenfalls die Drähte Nr. 25 und 26 verwendet worden sind und bei der die indirekte Vergleichung der beiden Drähte bei 433 Einzelzahlen auf 11 Strecken für den Unterschied der Längen dieser zwei Drähte Werte gegeben hat, die nur zwischen 1,20 und 1,35 mm schwanken; das Mittel dieser Unterschiedszahlen betrug 1,30 mm, während der Unterschied nach dem Etalonierungszeugnis der Drähte in Breteuil Ende 1904 und Anfang 1905 1,28 mm betragen hatte. Ein neuer schöner Beweis für die Konstanz der jetzt zur Verfügung stehenden Invardrähte.

Hammer.

Bücherschau.

Die Boden- und Wohnungsfrage des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes, von *Dr. Strehlow*, städtischer Vermessungsinspektor. Mit 9 Tabellen und 3 farbigen Tafeln. Essen, G. D. Baedeker, Verlagshandlung, 1911. 164 Seiten Gr. 8° (ohne die Tabellen und Tafeln). Preis 7,50 Mk.

Nach dem Vorwort hat der in unserem Leserkreise wohlbekannte Verfasser die erste Anregung zu seiner Arbeit durch eine Reihe von Artikeln in der Rheinisch-Westfälischen Zeitung über „Generalbau- und Wegeplan des rhein.-westf. Industriebezirkes“ erhalten. Der dort vertretene Grundgedanke, die Aufstellung eines Generalbauplanes und die Ausführung desselben durch einen Zweckverband, schien dem Verfasser zwar richtig, im einzelnen aber noch sehr der Klärung bedürftig. Nachdem er sich zu diesem Zwecke auf Empfehlung der Regierungen zu Düsseldorf, Arnsberg und Münster und mit Unterstützung der Nordwestgruppe des Vereins der Eisen- und Stahlindustriellen von den Städten und Landgemeinden ein reiches statistisches Material verschafft hatte, „wuchs ihm die Arbeit unter den Händen.“ So kam ein Werk zustande, das über die Boden- und Wohnungsfrage sowohl elementar, wie insbesondere für den rhein.-westf. Industriebezirk eine reiche Fülle von Nachweisen und Gedanken vorführt. Eine Wiedergabe des Inhaltsverzeichnisses gibt das beste Bild von der Fülle des Gebotenen: Dem Vorworte folgen 7 Kapitel: 1. Die Grundlagen der Boden- und Wohnungsfrage des rhein.-westf. Industriebezirks in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. 2. Der Bodenwert und seine Entwicklung. 3. Wohnverhältnisse, Bau- und Mietpreise. 4. Grundwert und Grundrente. 5. Bauordnungen. 6. Der Bebauungsplan des rhein.-westf. Industriebezirks. 7. Gemeinde und Industrie, dann Schlussbemerkung. Abgesehen von zahlreichen, in den Text eingelegten statistischen Tabellen sind die Ausführungen der Kapitel durch 9 grösser angelegte, als Beilagen dem Werk angefügte Tabellen erläutert und begründet, nämlich 1. Flächengliederung. 2. und 3. Die Bevölkerung im jeweiligen Gebietsumfang, Wohndichte pro ha. 4. Umsätze, Grundwert und Mietpreise. 5. Art und Umfang der Aufteilung und Bebauung. Wohndichte pro Haus. 6. Wertzuwachs. 7. Allgemeine Anforderungen der Bauordnungen. 8. Bestimmungen für das Kleinhaus. 9. Zonenbebauung. Den Schluss bilden drei Tafeln in Farbendruck: Tafel 1: Uebersichtsplan des Industriebezirkes. Tafel 2: Darstellung der Flächengliederung. Tafel 3: Wertzuwachs- und Wertentwicklungskurven.

Es kann hier nicht auf die Darstellung im einzelnen und die statistischen Nachweise eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, dass der Verfasser seine durch einen interessanten Vergleich mit Gross-Berlin be-

reicherten Erörterungen schon im ersten Kapitel dahin zusammenfass (S. 27), dass „die erste Forderung einer gesunden Bodenpolitik ganz allgemein durch die Pflege des Kleinhauses, durch eine Ausdehnung der Bebauung unter möglichster Zurückschraubung auf ländliche Verhältnisse, kurz durch eine zielbewusste Dezentralisation gegeben“ sei. Dieser Forderung könne der Industriebezirk zwar nach den derzeit bestehenden Verhältnissen auf absehbare Zeit (Verfasser rechnet bis 1972) genügen, es findet dies aber seine Beschränkung in der kommunalen Begrenzung der städtischen Zentren, die der Forderung auf eigenem Gebiete nicht gerecht werden können, ein Verhältnis, welches in erster Linie zu einer grosszügigen Eingemeindungspolitik, in letzter Linie zur Zusammenfassung des ganzen Industriebezirks drängt.

In den folgenden Kapiteln ist sodann erörtert, wie die landwirtschaftliche Verwertung des Bodens kaum mehr rentieren kann, wie aber auch bei Verwertung zum Bau eines Familienhauses der Einzelne kaum auf seine Rechnung kommen kann, wie sich vielmehr nur durch den Ankauf grösserer Flächen aus einer Hand bodenpolitische Massnahmen in grösserem Umfange erfolgreich durchführen lassen. Nachdem die Baugenossenschaften (wie mir scheint etwas gar zu kurz) gestreift sind und von den Terraingesellschaften, deren Nutzen übrigens der Verfasser vorurteilslos anerkennt, gesagt ist, dass ihre Betätigung vorwiegend auf die Innenstädte und nicht auf die hier zunächst in Frage kommenden Aussenbezirke angewiesen ist, wird die Aufgabe der Durchführung einer zweckmässigen Bodenpolitik in erster Linie der Industrie selbst und der Gemeinde zugewiesen. Der Schwerpunkt müsse bei dem Umstande, dass die Industrie die ziemlich umfangreichen Flächen, die sie an sich gebracht und noch zu bringen trachte, meist für eigenen Zweckbedarf, bei der Gemeinde liegen.

Als zweckmässigste Form der Bodenverwertung durch Industrie und Gemeinde empfiehlt Verfasser (die Ziele der unentwegten Bodenreformer als sozialistisch und undurchführbar verwerfend) den Erbbauvertrag. Wenn er dabei die Erbbauverpachtung hauptsächlich deshalb empfiehlt, weil sie der Rückfall der Pachtflächen, wenn er behufs Uebergangs von den einfacheren Bauformen zur dichteren Bebauung oder sonstwie erforderlich wird, schon nach verhältnismässig kurzer Zeit ohne Verlust betätigen lasse, so scheint mir dies doch mehr für die Eigentümer, als für die Allgemeinheit erfreulich. Man sollte doch auch bei den Arbeitern und sonstigen sog. kleinen Leuten des Industriebezirks das Bestreben, sich und ihrer Familie nicht nur zeitweise eine erträgliche Wohnstätte, sondern einen dauernden Eigenbesitz zu sichern, nicht als gegenstandslos und keiner Förderung würdig betrachten. Für die Innenbezirke scheint ja der Verfasser das Erbbaurecht im Hinblick auf englische Zustände zu verurteilen.

Die letzten Kapitel behandeln ausser einer nochmaligen Betonung der

Aufgaben von Industrie und Gemeinde die Bauordnung und den Bebauungsplan des rheinisch-westfälischen Industriebezirks, dessen Herstellung der Verfasser weder einem Wettbewerbe noch einem Zweckverband, sondern einer besonderen „Zentralstelle für den Bebauungsplan des rhein.-westf. Industriebezirks" übertragen wissen will.

Für die Gesamtdarstellung möchte man eine innigere Verbindung der einzelnen Kapitel und in einzelnen Punkten eine weniger schwankende Haltung als erwünscht bezeichnen.

Die Ausstattung des Werkes ist einwandfrei. Der nicht ganz billige Preis ist durch die Tabellen und Tafeln bedingt. Das Werk kann jedem, der sich für die Wohnungs- und Bodenfrage im allgemeinen und im Industriebezirk im besonderen interessiert, aufs beste empfohlen werden.

Steppes.

Die erste Baulanderschliessung nach dem Frankfurter Umlegungsgesetze (lex Adikes) von ***Emil Klaar.*** Mit 2 Plänen und einem Abdruck des Frankfurter Umlegungsgesetzes. Frankfurt am Main (Oederweg 156). Im Selbstverlage. Preis 1,50 Mk. 72 Seiten Gr. 8°.

In der Einleitung des Werkchens weist Verfasser zunächst darauf hin, wie sich „den gigantischen Leistungen der landwirtschaftlichen Umlegungen" mit dem raschen Wachstum der grossen Städte die städtische Baulandumlegung zugesellt habe. Fluchtliniengesetz und Enteignungsgesetz erwiesen sich mit der Zeit als unzulänglich, um der Gemeinde mit zersplittertem Stadterweiterungsgelände vor dem Strassenausbau die Erwirkung einer Umgestaltung des Geländes zu ermöglichen, durch welche die bisherige Form der Grundstücke aufgegeben und Grundstücke gebildet werden, welche zu den Strassen in Beziehung stehen und sich zu regelrechten Baustellen gestalten lassen. Die Baulandumlegung ermöglicht dagegen einerseits der Gemeinde, das aus Verkehrsrücksichten benötigte Gelände ohne Zwangsenteignung sich zu verschaffen, und andererseits den beteiligten Eigentümern, alle Vorteile aus der Umwandlung ihres Acker- und Gartenlandes in Bauland selbst zu erlangen und nicht der Bodenspekulation überlassen zu müssen.

Wenn nun auch die Vorteile des Umlegungsverfahrens in den Eigentümerkreisen immer grösseres Verständnis erlangten (in Frankfurt vollzog sich durch die letzten 20 Jahre die Stadterweiterung fast ausschliesslich durch freiwillige Umlegung), so hat sich schliesslich doch eine gesetzliche Regelung der Umlegung und die Einführung eines angemessenen Umlegungszwanges als notwendig erwiesen. Die dahin zielenden Bestrebungen kamen bekanntlich durch den Adikes'schen Gesetzentwurf in Fluss, waren aber erst von Erfolg gekrönt, als sie durch das „Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt am Main vom 28. Juli 1902" auf

genannte Stadt beschränkt wurden. Anwendung erfuhr dieses Gesetz, dessen wesentliche Bestimmungen der Verfasser am Schlusse der Einleitung in gedrängter Kürze wiedergibt, aber erst, nachdem 5 Jahre später (8. Juli 1907) der vielumstrittene § 13 über die Grösse des der Gemeinde unentgeltlich zu überlassenden Strassengrundes dahin amendiert worden war, dass Entschädigung in Geld für das neu erforderliche Strassen- und Platzgelände zu gewähren ist, soweit es um 35 % im Falle magistratischen Antrags, dagegen um 40 % im Falle Antrags der Eigentümer die von den Eigentümern eingeworfene Grundfläche übersteigt. —

Im nächsten, „Der erste Anwendungsfall des Umlegungsgesetzes" überschriebenen Abschnitt schildert er sodann im Text, wie in 2 Plänen (vor und nach der Umlegung) in 1 : 5000 den Erfolg und das Verfahren bei Umlegung (in 1 Jahre) eines 21 ha umfassenden Gebietes in Sachsenhausen. Es sei nur hervorgehoben, dass der „Umlegungskommission I zu Frankfurt a. M." als Regierungskommissare Reg.-Assessor v. Bitter in Frankfurt und Regierungsrat Dr. v. Conta in Wiesbaden, dann als Beisitzer Architekt Hermann Schwartz, Landgerichtsrat Max Kayser, Vermessungsinspektor Lube und Wilhelm Hartmann, Geometer und Sachverständiger für Grundstücksbewertungen, angehörten.

In der Hauptsache müssen wir bezüglich dieses, wie bezüglich des letzten Abschnittes: „Betrachtungen über das gesetzliche Umlegungsverfahren, sein Verhältnis zur freiwilligen Umlegung" auf die Schrift selbst verweisen; doch können wir uns nicht versagen, die Ausführungen des Verfassers im letzteren bedeutungsvollen Abschnitte in wenige Sätze zusammenzufassen:

1. Das Umlegungsverfahren bietet sowohl der Gemeinde gegenüber der Zwangsenteignung, wie auch den Beteiligten durch die leichte, bequeme und fast kostenlose Form des von selbst wirkenden Verfahrens erhebliche Vorteile. Diese Vorteile sind, auch wenn — wie hier nicht — in einzelnen Punkten der Rechtsweg beschritten werden muss, durch das Eintreten der Kommission für alle erforderlichen Rechtshandlungen so gross, dass es sich dringend empfiehlt, auch bei Einverständnis aller Beteiligten das im Gesetze geregelte Verfahren zuzulassen.

2. Die Landzuweisung nach dem Flächenprinzip statt nach immerhin unsicheren Werttaxen hat sich bestens bewährt und verdient nach Ansicht des Verfassers den Vorzug.

3. Wenn auch die Gesetzesbestimmungen sich bewährt haben, so wäre immerhin die Klärung einzelner Punkte erwünscht, so des Verhältnisses zum Fluchtliniengesetz, des Zeitpunktes des Strassenausbaues, der Abgrenzung der Umlegungsgebiete und der Kürzung des Einleitungsverfahrens.

4. Die Uebertragung der Baulandumlegung an die Auseinandersetzungsbehörden für landwirtschaftliche Grundstücke hält Verfasser für

schädlich und untunlich und befindet sich dabei in Uebereinstimmung mit den im Deutschen Geometerverein bei der Münchner Versammlung zutage getretenen Anschauungen. —

Den Schluss der Schrift bildet ein Abdruck der Gesetze vom 28. Juli 1902 und 8. Juli 1907.

Die Ausstattung des Werkchens ist gut, dasselbe wird sich in unserem Leserkreise gewiss Freunde erwerben. *Steppes.*

Staats- und sozialwissenschaftliche Forschungen. Herausgeg. von Gustav Schmoller und Max Sering. Heft 146.
Die Kaufpreise für ländliche Besitzungen im Königreich Preussen von 1895 bis 1906, von *Walter Rothkegel.* Leipzig, Verlag von Dunker u. Humblot, 1910. X + 365 Seiten 8°. Preis 10 Mk.

Es ist ein höchst dankenswertes Verdienst, wenn in dem vorliegenden Werke die in den 718 preussischen Katasterämtern ausgeführten und in den Katasterbureaus der 35 Regierungen bezirksweise zusammengefassten Sammlungen von Kaufpreisen für ländliche Besitzungen zu einem Gesamtbilde vereinigt und aus diesem Bilde die Schlüsse gezogen werden, welche die Ergebnisse in Richtung auf die Regelung der schwebenden wirtschafts- und steuerpolitischen Fragen zulassen oder aufdrängen. Insbesondere auch in unseren Kreisen können jene Kollegen, welche bei Beschaffung der Grundlagen tätig waren, über solche Verwertung ihrer Arbeit erfreut sein. Wenn der Verfasser in seinem kurzen Vorwort, nachdem er Sr. Exzellenz dem Herrn Staats- und Finanzminister Freiherrn von Rheinbaben den ganz besonderen Dank für die Gewährung der Verwendung des amtlichen Materials und den gewährten Kostenzuschuss ausgesprochen hat, erwähnt, dass es durch Zurückgreifen auf die Urlisten der Katasterämter möglich gewesen sei, „die vorhandenen Unklarheiten und Unrichtigkeiten aufzuklären und zu beseitigen“, so wird dies wohl nicht als ein Vorwurf gegen die Bearbeiter der Unterlagen, sondern als Betonung der Mühseligkeit der ausgedehnten Arbeit des Verfassers aufzufassen sein.

Den umfangreicheren Teil des Werkes bilden naturgemäss die als Anhang (S. 85—365) beigegebenen Tabellen:

Tafel B 1: Reine Kaufpreise in Mark für 1 ha von Landgütern.
Tafel B 2: Desgl. für 1 ha von Stückländereien.
Tafel C 1: Reine Kaufpreise in Mark für 1 Taler Grundsteuerreinertrag von Landgütern.
Tafel C 2: Desgl. von Stückländereien.
Tafel D 1 und D 2: Die Bewegung der Kaufpreise für Landgüter und für Stückländereien; dann die Haupttafel
Tafel A 1 und A 2 (S. 142—365): Zusammenstellung der Ergebnisse der von der preussischen Katasterverwaltung in der Zeit von 1895 bis 1906 ausgeführten Sammlungen von Kaufpreisen für 1. Landgüter und 2. Stückländereien.

Diesem Tabellenwerk hat der Verfasser seine Ausführungen in sieben Abschnitten vorangestellt, deren Inhalt wir nachstehend nur in Kürze streifen können.

Der erste Abschnitt behandelt kurz die „Anforderungen, welche an eine Statistik der Bodenpreise zu stellen sind“: die getrennte Betrachtung des Verkaufs ganzer Hofstellen und Landgüter von dem Verkauf einzelner Grundstücke, die Abstufung der Besitzungen nach ihrer Grösse, die so schwierige und schliesslich nur durch Heranziehung der Grundsteuereinschätzungen zu lösende Rücksichtnahme auf die Beschaffenheit und Ertragsfähigkeit des Bodens und die Ausscheidung jener Fälle, die sich als Ausnahmspreise darstellen.

Im zweiten Abschnitt „Die Statistik der Bodenpreise in Preussen vor 1895 und die Kaufpreissammlungen der preuss. Katasterverwaltung seit 1895“ weist der Verfasser zunächst auf die älteren Arbeiten von Meitzen, dann v. Sarrazin und v. Steinbrück, sowie auf die älteren Zusammenstellungen der Katasterämter für die Zeitabschnitte von 1871—1881 und 1884—1893 hin und bespricht dann das Verfahren bei der Fortsetzung letzterer Arbeiten durch die Kaufpreissammlungen für die vier 3jährigen Perioden von 1895—1906. Danach werden schon die Urlisten unter tunlichster Ausscheidung von Zwangsverkäufen und durch Verwandtschaftsrücksichten beeinflusster Verkäufe nach „Landgütern“ und „Stückländereien“ getrennt gehalten. Vor Eintrag erfolgt weiters getrennt für die Stufen bis 2, 5, 10, 20 und mehr Taler Grundsteuerreinertrags, sowie von 2, 5, 20, 100, 500 und mehr Hektar Grösse der Besitzungen.

Der dritte Abschnitt „Der ländliche Grundbesitz im allgemeinen“ zerfällt in die Unterabteilungen: 1. Die Grundbesitzverteilung (vorherrschender Kleinbesitz im Westen, Grossbesitz im Osten); 2. Das Klima (Niederschläge, mittlere Tagestemperaturen, Fröste); 3. Die Beschaffenheit des Kulturbodens (die bei der Grundsteuerveranlagung ermittelten Bodenverhältnisse) und 4. Die Verkehrs- und Absatzverhältnisse (Chausseen, Nebenbahnen, Eisenbahnen auf 100 qkm der Provinzen, Einwohnerzahl auf den qkm für Provinzen und Regierungsbezirke).

Der vierte Abschnitt „Die Gestaltung und die Bewegung der Bodenpreise“ folgt dann die nähere Besprechung der in Tafeln A 1 und A 2 niedergelegten Ergebnisse der Kaufpreissammlungen für Landgüter (190187 Preise, 4,8 Milliarden, 4643851 ha) und Stückländereien (1 136856 Preise, 1,4 Milliarden, 1044122 ha). Auch dieser Abschnitt ist gegliedert in die Unterabteilungen:

1. Gestaltung der Preise in den verschiedenen Teilen des Staatsgebietes (Tafeln B). Im Bezirk Allenstein, wo Klima, Boden- und Geländebeschaffenheit sich zu besonderer Ungunst vereinigen, sind die Preise am niedrigsten im ganzen Staatsgebiete: 654 Mk. bei mittleren

Bauernwirtschaften, 1650 Mk. bei Parzellenbetrieben und 479 Mk. für das Hektar bei Grossgütern, 40—60 % unter dem Durchschnitt des Staates. Auch in den Regierungsbezirken Königsberg und Gumbinnen, deren Bodenbeschaffenheit über dem Durchschnitt steht, ist es nicht viel besser (den besten Boden 2000—4000 Mk. das Hektar bei mittleren Bauernwirtschaften, 3100—3500 Mk. bei Parzellenbetrieben). Selbst in der Provinz Posen bleibe trotz aller Preistreibereien der Wert der ländlichen Besitzungen noch um 20—30 % hinter dem Staatsdurchschnitt. Auch im Bezirk Köslin stehen die Preise noch unter dem Durchschnitt (1400—1600 Mk. für das Hektar). Am höchsten stehen in den östlichen Provinzen die guten Lagen in der Provinz Schlesien (2400—2800 Mk.) bei mittleren Bauernbetrieben, während im Regierungsbezirk Potsdam unter dem Einfluss von Berlin die Parzellenbetriebe besonders hoch stehen (3000—5300 Mk.). Wesentlich höher stehen die Werte westlich der Elbe, wo nur im Bezirk Osnabrück (Geestland) die Preise unter dem Durchschnitt bleiben. Wenn dies im Regierungsbezirk Köln für kleinere Betriebe auch der Fall ist, so rührt dies, wie der Verfasser hervorhebt, zweifellos daher, dass die Kaufpreissammlungen überwiegend Preise aus den armen Gebirgsgegenden rechts des Rheins enthalten. Ueberhaupt werden ja in den westlichen Provinzen die geringsten Bodenarten nicht höher bezahlt als in Ostelbien, doch stehen für beste Böden den östlichen Hektarpreisen von 2500—2800 Mk. die Bezirke Merseburg, Hannover, Hildesheim, Düsseldorf und Aachen mit Preisen von 4100—4600 Mk., Magdeburg-Süd mit 553 Mk., in Wiesbaden, Koblenz und Trier bis 6400 Mk. gegenüber. — Der Unterabschnitt enthält in vier Uebersichten auch einen interessanten Vergleich der Preise mit den Ernteerträgen.

2. Die Verschiebung im Werte der ländlichen Grundstücke seit der Zeit der Grundsteuerveranlagung. Die Wahrnehmung, dass in allen Regierungsbezirken die Preise für die niedrigste Reinertragsstufe am tiefsten stehen und mit jeder höheren Stufe des durchschnittlichen Reinertrags steigen, lässt schliessen, dass die Faktoren Lage, Klima und Bodenbeschaffenheit bei der Einschätzung richtig erfasst wurden und dass diese Faktoren in der Tat für den Grundstückswert von ausschlaggebender Bedeutung sind. Die Tafeln C lassen ersehen, dass die Kaufwerte im umgekehrten Verhältnisse zu dem durchschnittlichen Reinertrage steigen, in der untersten Reinertragsstufe am höchsten und in den höchsten Stufen am niedrigsten sind. Werden den Kaufpreisen für 1 Taler Reinertrag aus der Zeit der Veranlagung die heutigen Preise gegenübergestellt, so zeigt sich, dass die zur untersten Stufe eingeschätzten Liegenschaften am meisten an Wert gewonnen haben (Sand- und Moorböden, Heideflächen, wie ja gewiss gerade diesen Liegenschaften die Bodenmeliorationen und die Fortschritte der landwirtschaftlichen Technik am meisten zugute gekommen sind.

3. Die Bewegung der Kaufpreise in der Zeit von 1895—1906 zeigt im grossen und ganzen die gleichen Erscheinungen der Preissteigerungen, wie sie im vorigen Unterabschnitte behandelt sind (am ruhigsten Schlesien, im allgemeinen im Osten, besonders im Ansiedelungsgebiet stärker als im Westen, in Ostpreussen 30—50, ja für kleinere und mittlere Bauerngüter um 70—75%.

Der fünfte Abschnitt bringt eine Erörterung der „Ergebnisse der Kaufpreissammlungen in Beziehung zu einigen schwebenden wirtschaftlichen und politischen Fragen". Zuerst wird „die weitere Verwendung des Grundsteuerreinertrages als Besteuerungsgrundlage und Wertmassstab" nicht schlechtweg verneint, wohl aber werden die zu solchem Zwecke nötigen Modifikationen der Einschätzung näher erörtert. „Zur Frage der Einführung einer Wertzuwachssteuer für Immobilien im deutschen Reiche" ist nur ganz kurz Stellung genommen. Verfasser hielt sie für nicht unbedenklich.

Im sechsten Abschnitte berechnet der Verfasser den „Wert des ländlichen Grundbesitzes in Preussen" mit Einschluss des Inventars auf 37,9 Milliarden Mark. (Evert veranschlagt 6 Milliarden weniger, Delbrück 5 Milliarden mehr.) Davon treffen 8,9% mit 3,3 Milliarden auf die Zwergbetriebe bis zu 2 ha, 18% mit 7 Milliarden auf den Grossgrundbesitz über 100 ha und 71% auf die Bauernwirtschaften.

Der siebente Abschnitt bringt eine kurze „Schlussbetrachtung".

Der Druck, auch der des umfangreichen Zahlenwerkes, ist gut. Das Werk sei bestens empfohlen. *Steppes.*

Semner, R.: Das Lagerbuch der Gemeinde. Winke zu dessen Anlegung und Führung. 91 S. Berlin, Franz Siemenroth, 1908. Preis geb. Mk. 2.40.

Der Verfasser sah sich sz. vor die Aufgabe gestellt, ein „Vermögens- und Schuld-Lagerbuch" in einer Stadtgemeinde neu anzulegen. Da ihm nähere Vorschriften und Anleitungen nicht zugänglich waren, hat er sich die Zusammenstellung samt den Formularen, sowie auch die Gesamtanordnung selbst entwerfen müssen, wobei allerdings die spärlich fliessende Literatur und einige anderweitige Erfahrungen benutzt werden konnten.

Der Verfasser legte seiner Lagerbuchanlage und seinem Büchlein die folgende Einteilung zugrunde:

Vermögen:

A. Bebaute Grundstücke,
B. Unbebaute Grundstücke,
C. I. Hypotheken-Kapitalien,
II. Spareinlagen,
III. Wertpapiere,

D. Gerechtigkeiten,
E. Bewegliche Gegenstände (Mobiliar),
F. Sonstige Vermögensobjekte, (Altertümer, Kunstgegenstände).

Schulden:

A. Hypotheken-Schulden,
B. Sonstige Darlehen,
C. Zu entrichtende Gefälle,
D. Sonstige Verpflichtungen und Lasten.

Ob diese Einteilung die zweckmässigste ist, möge hier als unwesentlich dahingestellt bleiben.

Im weiteren werden nun unter Beigabe von Formularen die einzelnen Unterabteilungen des Lagerbuches behandelt. Hierbei hätte man für die Abschnitte: Bebaute und unbebaute Grundstücke wohl gewünscht, dass Verf. einen sachverständigen Mitarbeiter aus den Kreisen der kommunalen Landmesser gewonnen hätte, denn in fast allen grösseren Städten findet die Führung des Lagerbuches der Grundstücke durch die städtischen Vermessungsämter, bezw. durch den Gemeindelandmesser statt. Es ist geradezu unerfindlich, weshalb Verf. die reichen Erfahrungen, welche die Landmesser auf diesem Gebiet gesammelt haben, nicht benutzt hat. So hat das Buch dem Fachgenossen nichts zu sagen, wenn gleich es für den Verwaltungsbeamten in kleineren Gemeinden einen gewissen Wert behält.

Remscheid. *Lüdemann.*

Aus der Berufsstatistik des Deutschen Reiches

nach der Zählung vom 12. Juni 1907.

In Band 203 der Statistik des Deutschen Reiches wird das Ergebnis der Berufs- und Betriebszählung vom 12. Juni 1907 nach Alter, Familienstand, Religionsbekenntnis, sowie nach der Zahl der Witwen und Waisen für einige besondere Berufsarten veröffentlicht. Darunter befinden sich auch gewisse Mitteilungen, welche uns näher angehen, und die wir deshalb nachstehend zum Abdruck bringen.

Vorweg möge erwähnt werden, dass die Berufsarten zunächst in fünf Hauptabteilungen gegliedert sind und zwar

A. Landwirtschaft, Gärtnerei und Tierzucht, Forstwirtschaft und Fischerei;
B. Industrie, einschliesslich Bergbau und Baugewerbe;
C. Handel und Verkehr, einschliesslich Gast- und Schankwirtschaft;
D. Häusliche Dienste (einschliesslich persönliche Bedienung), auch Lohnarbeit wechselnder Art;

E. Militär-, Hof-, bürgerlicher und kirchlicher Dienst[1]), auch sogenannte freie Berufsarten;

F. Ohne Beruf und Berufsangabe.

Unter der Hauptabteilung B ist unter Berufsabteilung XVI das Baugewerbe aufgeführt, dem auch die Landmesser und Geometer, Markscheider und Vermessungstechniker eingereiht worden sind.

Aus den umfangreichen Tabellen des Heftes 1 wollen wir zunächst erwähnen, dass die (nur im ganzen aufgeführte) Gruppe XVI „Baugewerbe“ nach der Zählung vom 12. Juni 1907 1 905 987 Erwerbstätige umfasst. Von diesen sind 782 551 Ledige, 1 076 132 Verheiratete und getrennt Lebende, 47 304 Verwitwete und Geschiedene. Nach dem Religionsbekenntnis sind 1 166 296 evangelische, 729 072 katholische, 6550 andere Christen, 2755 Israeliten und 1314 Bekenner anderer Religionen. Zu diesen 1 905 987 Erwerbstätigen gehören ferner 1 880 707 Angehörige unter 14 Jahren und 1 025 497 Angehörige von 14 Jahren und darüber. — Die verstorbenen Erwerbstätigen des Baugewerbes haben im ganzen 228 246 Witwen und 75 455 Waisen, darunter 3150 Doppelwaisen hinterlassen. (Die den Landmesserstand betreffenden Einzelheiten dieser Tabellen sind leider nicht getrennt ermittelt worden.)

In Heft 2 sind unter den technischen Berufen als Einzelberufe aufgeführt unter lfd. Nr. 8 Landmesser und Geometer, Nr. 9 Markscheider, Nr. 10 Vermessungstechniker (ferner Nr. 11 Werkmeister, Nr. 12 Zeichner, Pauser und sonstiges technisches Hilfspersonal).

Die Bearbeitung der Statistik scheint aber Händen anvertraut worden zu sein, denen die einschlägigen Verhältnisse ziemlich fremd sind und die sich hierüber vor Beginn der Arbeit auch nicht einmal bei Fachmännern Rats erholt haben. So sind z. B. in der „Systematischen Liste zu Tabelle 7 B“ unter lfd. Nr. 3 „Hoch-, Wege- und Wasserbau“, in Abteilung 3 a „Höhere leitende Beamte“ in alphabetischer Reihenfolge mitaufgeführt worden: Brunnenbaumeister, Dammbaumeister, Grabeninspektoren, Oberlandmesser, Stadtbauführer und Wiesenbaumeister. Dagegen sind unter Abteilung 3 b „Beamte mittleren Ranges“ aufgeführt: Kammeringenieure, Kreiskulturingenieure, Kulturingenieure des Wasser- und Strassenbaues, Landeskulturingenieure und Landesvermessungsingenieure. Hiernach scheint es, als ob man im Kaiserlichen Statistischen Amt den Baumeister durchweg für einen höheren Beamten, den Ingenieur aber durchweg nur für einen mittleren Beamten hält, denn nur so lässt es sich erklären, dass man die Brunnen-, Damm- und Wiesenbaumeister, die in der Regel nur Volksschulbildung erlangt haben, mit den Regierungsbaumeistern in die gleiche Stufe der höheren Beamten eingestellt hat, während man die mit

---

[1]) Darunter sind Beamte aller Art verstanden.

8. Landmesser und Geometer.

Erwerbstätige im Hauptberufe im Alter von	Ueberhaupt		davon Verheiratete oder getr. Lebende		Verwitwete oder Geschiedene	
	a	b	a	b	a	b
14 bis unter 16 Jahren . . .		141				
16 „ „ 18 „ . . .		213				
18 „ „ 20 „ . . .		282				
20 „ „ 25 „ . . .	49	476	2	13	2	
25 „ „ 30 „ . . .	96	347	39	96		2
30 „ „ 40 „ . . .	159	362	117	227	1	4
40 „ „ 50 „ . . .	61	104	48	76	5	3
50 „ „ 60 „ . . .	76	90	62	69	8	6
60 „ „ 70 „ . . .	30	37	27	27	3	2
70 und darüber „ . . .	9	12	5	6	3	6
Sa.	480 *)	2064	300	514	22	23
(davon Ledige	158	1527)				
Dazu Angehörige im Alter						
von unter 14 Jahren . .	373	587				
14 Jahre und darüber . .	374	582				

*) Diese Ziffer scheint zu gering angegeben zu sein. Nach der zuverlässigeren Statistik im Schlebach'schen Kalender für Vermessungswesen (Teil IV, Seite 93) waren 1907 im Deutschen Reiche 854 Landmesser mit Privatpraxis und 38 Landmesser in Privatstellung vorhanden, sie sind dort auch mit Namen und Wohnort einzeln aufgeführt.

---

voller Hochschulbildung ausgerüsteten mecklenburgischen Kammeringenieure, bayerischen Kulturingenieure, badischen Kulturingenieure des Wasser- und Strassenbaues, hessischen Landeskulturingenieure und sächsischen Landesvermessungsingenieure zu den mittleren Beamten gerechnet hat. —

Unter lfd. Nr. 13 a 1 der Systematischen Liste zu Tabelle 7 B „Höhere Reichs- und Staatsbeamte“ sind fälschlich auch die Katasterkontrolleure aufgeführt worden, während sie doch in Spalte 13 b 1 als „Reichs- und Staatsbeamte mittleren Ranges“ hätten aufgeführt werden müssen. Die diesen völlig gleichstehenden etatsmässigen Landmesser der verschiedenen Staatsverwaltungen fehlen in Spalte 13 b 1 überhaupt; der betreffende Bearbeiter der Systematischen Liste scheint die Landmesser also durchweg für Gewerbetreibende gehalten zu haben.

In Tabelle 7 des Heftes 2 auf Seite 256/257: „Alter und Familienstand in einigen besonderen Berufen — A. Private Berufe“ finden sich über „Landmesser und Geometer“, „Markscheider“ und „Vermessungstechniker“ die nachfolgenden Angaben. Wir bemerken dazu, dass nach den im Eingange des Bandes gegebenen Erklärungen bedeuten soll: Spalte

9. Markscheider.

Erwerbstätige im Hauptberufe im Alter von	Ueberhaupt		davon Verheiratete oder getr. Lebende		davon Verwitwete oder Geschiedene	
	a	b	a	b	a	b
14 bis unter 16 Jahren . . .		9				
16 „ „ 18 „ . . .		21				
18 „ „ 20 „ . . .		34				
20 „ „ 25 „ . . .	1	84		6		
25 „ „ 30 „ . . .	2	83		45		1
30 „ „ 40 „ . . .	2	111	2	92		
40 „ „ 50 „ . . .	7	49	6	44		1
50 „ „ 60 „ . . .	2	20	2	17		1
60 „ „ 70 „ . . .	2	7	2	7		
70 und darüber „ . . .	1	2	1			2
Sa.	17*)	420	13	211		5
(davon Ledige	4	204)				
Dazu Angehörige im Alter von unter 14 Jahren . .	12	348				
14 Jahre und darüber . .	21	268				

*) Wir müssen zu dieser Ziffernangabe bezw. zu dieser Tabelle ebenfalls bemerken, dass wir sie unbedingt für falsch halten. Nach dem Mühlenhardt'schen Landmesserkalender betrieben in Preussen im Jahre 1908 — (der Jahrgang 1907 des Kalenders liegt uns leider nicht vor) — 179 konzessionierte Markscheider Privatpraxis an 106 verschiedenen Orten, das sind also 10 mal soviel als hier nachgewiesen worden sind. Dazu würden aber ausserdem noch die Privatpraxis treibenden konzessionierten Markscheider in den übrigen Bundesstaaten kommen, welche im Mühlenhardtschen Kalender nicht nachgewiesen worden sind.

---

a) selbständige, auch leitende Beamte und sonstige Geschäftsleiter (Eigentümer, Inhaber, Besitzer, Mitinhaber oder Mitbesitzer, Pächter, Erbpächter, Handwerksmeister, Unternehmer, Direktoren, Administratoren);

b) nicht leitende Beamte, überhaupt das wissenschaftlich, technisch oder kaufmännisch gebildete Verwaltungs- und Aufsichts-, sowie das Rechnungs- und Bureaupersonal;

c) sonstige Gehilfen, Lehrlinge, Fabrik-, Lohn- und Tagearbeiter, einschliesslich der im Gewerbe tätigen Familienangehörigen und Dienenden.

Klasse c ist aber in unserem Berufe als nicht vorhanden angesehen worden. Allem Anscheine nach sind diese Ermittlungen ohne nähere Kenntnis des Sachverhalts bewirkt worden, denn Personen von 14—18 Jahren können im Landmesserstande unseres Erachtens im wesentlichen

10. Vermessungstechniker.

Erwerbstätige im Hauptberufe im Alter von	Ueberhaupt		davon Verheiratete oder getr. Lebende		davon Verwitwete und Geschiedene	
	a	b	a	b	a	b
14 bis unter 16 Jahren . . .		11				
16 „ „ 18 „ . . .		38				
18 „ „ 20 „ . . .		66				
20 „ „ 25 „ . . .	2	145		5		
25 „ „ 30 „ . . .	4	107	4	39		
30 „ „ 40 „ . . .	5	79	3	57		1
40 „ „ 50 „ . . .	4	28	4	22		3
50 „ „ 60 „ . . .	3	10	3	9		
Sa.	18 *)	484	14	132		4
(davon Ledige	4	348)				
Dazu Angehörige im Alter von unter 14 Jahren . .	15	188				
14 Jahre und darüber . .	15	152				

*) Auch diese Ziffer halten wir für erheblich zu gering angegeben; es müssen schon allein in Preussen weit mehr Vermessungstechniker (ohne Landmesserpatent) selbständige Vermessungspraxis gewerbsmässig betreiben.

nur Lehrlinge oder Gehilfen (Klasse c) sein, die sich späterhin dem Zeichnerfache bezw. dem Vermessungstechnikerfache (Hilfskräfte) widmen wollen. Für die Landmesser- bezw. Geometer-Eleven ist nämlich Primareife, in Bayern, Mecklenburg und Sachsen-Weimar sogar das Abiturium vorgeschrieben, also können diese kaum in so grosser Zahl unter 18 Jahren vorhanden sein.

Unseres Erachtens wäre es erwünscht, dass seitens der zuständigen Verwaltungsbehörden auf eine richtige Anordnung, Gliederung und Zählung der Berufsangehörigen der verschiedenen Berufsarten etc. im Kaiserlich Statistischen Amte hingewirkt werden würde, denn offenbar unrichtige statistische Angaben verfehlen ihren Zweck und sind gänzlich wertlos.

Schneidemühl. *Plähn*, Kgl. Oberlandmesser a. D.

Gebühren des Landmessers für seine Tätigkeit als Sachverständiger.

Der Landmesser in Preussen, welcher für den einzelnen Fall oder allgemein als Sachverständiger bestellt wird, erhält bekanntlich für seine Tätigkeit im gerichtlichen Termin gemäss der Gebührenordnung für Zeugen und Sachverständige vom 30. Juni 1878 (R. G. Bl. S. 173) mit den Ab-

änderungen nach dem Gesetze vom 17./20. Mai 1898 (R. G. Bl. S. 338 bezw. 689) eine Vergütung im Höchstbetrage von zwei Mark für jede angefangene Stunde. Für weitere Leistungen (Vorbereitung und Anfertigung des Gutachtens u. s. w.) stehen ihm dagegen die Gebührnisse nach dem Feldmesserreglement vom 2. März 1871 (G. S. S. 101) mit den Abänderungen nach den Erlassen vom 26. August 1885 (G. S. S. 319), vom 22. Dezember 1887 (G. S. 1888 S. 4) und den Zusatzbestimmungen vom 26. Februar 1894 (G. S. S. 18) zu. Es sind dieses die bekannten kläglichen Gebühren: 8,00 Mk. Tagegelder für jeden Arbeits- und für jeden Reisetag, die Feld- und Reisezulage von 4,50 Mk. und 6,00 unter den bekannten Bedingungen, und für solche Arbeiten am Wohnorte des Landmessers oder in weniger als 2 km Entfernung vom Wohnorte, die weniger als einen Arbeitstag von 8 Stunden umfassen, eine Vergütung von 1,00 Mk. für jede volle oder angefangene Arbeitsstunde. Es liegt nun ein Beschluss[1] des Kammergerichtes vor, der zum Nutzen der mehr oder minder gern als Sachverständiger tätigen beamteten und nicht beamteten preussischen Landmesser im Nachstehenden nach einer vom Kammergericht ausgefertigten auszugsweisen Abschrift mitgeteilt sei:

Geschäftsnummer 2. X. 1660. 04 / 28

Beschluss:

In Sachen u. s. w. hat der 2. Zivilsenat des Königlichen Kammergerichts in Berlin auf die Beschwerde des Sachverständigen, Königl. Steuer-Inspektor B. zu Gr.-L. gegen die Entscheidung des Königlichen Landgerichts I in Berlin vom 26ten September 1904 in der Sitzung vom 7ten Oktober 1904 in Erwägung, dass gemäss § 3 Abs. 2 des Ges. vom 17. Mai 1898 zwar die Vergütung an den Sachverständigen für jeden Tag auf nicht mehr als 10 Stunden zu gewähren ist, dass daraus aber nicht zu folgern ist, es sei bei Bewertung der einzelnen Arbeitsstunde die Annahme einer durchschnittlichen Arbeitszeit von 10 Stunden — insbesondere auch für den geistigen Arbeiter — zugrunde zu legen, dass vielmehr bei einem Einkommen von 4500 Mk. jährlich die Bewertung der einzelnen Arbeitsstunde auf 2 Mk. als angemessen erscheint, dass demnach dem Sachverständigen, dem nur 1,50 Mk. für die Stunde zugebilligt worden ist, noch für jede der verwendeten 53 Arbeitsstunden eine weitere Gebühr von 0,50 Mk. zusteht, beschlossen: die dem Sachverständigen, Königl. Steuer-Inspektor B. zu zahlende Vergütung wird auf insgesamt 136,50 Mk. festgesetzt. Die Kosten des Rechtsmittels bleiben ausser Ansatz.

Remscheid. *Lüdemann.*

---

[1]) Verf. ist durch einen gelegentlichen Hinweis in den Verbandsnachrichten des Verbandes preussischer Katasterkontrolleure IV. Jahrg. 1910, S. 400 auf diesen Beschluss aufmerksam gemacht worden.

Benutzung fiskalischer Uferflächen u. s. w. zu Brückenbauten.

Die Frage, ob einem Unternehmer, welcher Flächen öffentlicher Flüsse und Kanäle, einschliesslich der Uferflächen zu Brückenbauten benutzt, diese Flächen zum Eigentum übergeben werden sollen oder nicht, ist bislang verschieden behandelt worden. Die zukünftige Behandlung wird jedoch nunmehr durch den nachstehenden Erlass des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 15. November 1910 (III 2233 C. A.) einheitlich geregelt.

„Bei der Ueberlassung von Flächen öffentlicher Flüsse und Kanäle, einschliesslich fiskalischer Uferflächen, an andere zu Brückenbauten ist bisher verschieden verfahren worden. Während in einigen Bezirken den Unternehmern diese Flächen gegen Zahlung eines Kaufgeldes zum Eigentum übergeben worden sind, ist ihnen in anderen Bezirken durch die landespolizeiliche Genehmigung oder die Genehmigung aus §§ 38 ff. A. L. R. Teil II Tit. 15 für die Dauer des Bestehens der Brücken das Recht eingeräumt worden, gegebenenfalls gegen Zahlung einer Anerkennungsgebühr die Flächen als Standorte für die Brückenteile zu benutzen. Da Wert darauf gelegt werden muss, dass die Flächen nicht in das Eigentum der Brückenunternehmer übergehen, ist fortan überall das letztere Verfahren anzuwenden. Von der Forderung eines Miets- oder Pachtpreises und, soweit es sich um die Nutzung von Wasserflächen handelt, eines Domänenzinses ist, wie ich im Einvernehmen mit dem Herrn Minister für Landwirtschaft, Domänen und Forsten bestimme, abzusehen.

I. V. gez. v. Coels.“

Mitg. d. *Lüdemann* (Remscheid).

Personal- und Dienstesnachrichten.

Königreich Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung. Dem Landmesser Heptner bei der Kgl. Sp.-K. in Leobschütz ist der Charakter als Königlicher Oberlandmesser verliehen.

Generalkommissionsbezirk Cassel. L. Stippich bei der Sp.-K. Marburg II vom 1. April 1911 etatsmässig angestellt.

Generalkommissionsbezirk Hannover. Versetzt zum 1./7. 11: O.-L. Schwarzkopf von Duderstadt nach Hildburghausen, L. Jatho von Duderstadt nach Göttingen.

Generalkommissionsbezirk Münster. Versetzt zum 1./7. 11: O.-L. Heise von Paderborn nach Essen, die L. Birkenbach von Soest nach Siegburg, Hohle von Paderborn nach Coesfeld, Becker I von Paderborn nach Aachen, Brüggemann von Dortmund nach Bielefeld, Rohde von Medebach nach Neuwied, Wiesmann von Dortmund nach Adenau, Alpmann von Unna nach Prüm; zum 1./10. 11: L. Hanel von Lüdenscheid nach Soest. — Aus dem Dienst ausgeschieden: L. Hahn in Soest zwecks Uebertritt in den Reichskolonialdienst.

Königreich Bayern. Bezirksgeometer Karl Korndörffer in Hassfurt in gleicher Diensteigenschaft an das Messungsamt Abensberg etatsmässig versetzt; der gepr. Geometer Adam Beyer zum Bezirksgeometer beim Messungsamte Rosenheim I in etatsmässiger Eigenschaft ernannt.

Grossherzogtum Baden. 1. Staatsprüfung. Nach ordnungsmässig bestandener zweiter Staatsprüfung sind 11 Kandidaten als öffentlich bestellte Geometer aufgenommen worden: Max Beil von Konstanz, Anton Bub von Wiesental, Emil Haffner von Freiburg, Robert Holl von Wössingen, Albert Hornung von Karlsruhe, August Kraft von Eltershofen, Karl Maier von Utzenfeld, Karl Mayer von Oberacker, Rudolf Murmann von Landau, Hermann Schneider von Karlsruhe, Julius Stammer von Unterkessach.

2. Ernennungen. a) Zu Obergeometern: der Verm.-Revisor Wilhelm Schick in Karlsruhe; die Bezirksgeometer Adolf Ziegler in Mannheim, Ferdinand Blank in Staufen, Wilhelm Brugier in Konstanz, Albert Dörflinger in Lörrach, Franz Fuhrmann in Heidelberg. — b) Zu Bezirksgeometern: In Säckingen: Kat.-Geometer Max Gehrig, in Bonndorf: Verm.-Assistent Karl Kraus, in Boxberg: Verm.-Assistent Alois Mohr, in Adelsheim: Verm.-Assistent Friedrich Reich.

3. Ordensverleihungen. Dem Bezirksgeometer Camill Fischer in Bühl das Ritterkreuz 2. Kl. des Ordens vom Zähringer Löwen.

4. Versetzungen. Die Bezirksgeometer Karl Huber von Adelsheim nach Eberbach, August Bach von Donaueschingen nach Pforzheim, Karl Mayer von Pforzheim nach Kehl, August Meyer von Emmendingen nach Freiburg, Leopold Brehm von Villingen nach Emmendingen, Hermann Bodemüller von Bonndorf nach Villingen, Guido Rummel von Boxberg nach Donaueschingen.

5. In den Ruhestand versetzt: Bezirksgeom. Fridolin Trötschler in Säckingen.

6. Gestorben: Bezirksgeometer a. D. Johann Gärtner in Konstanz, Verm.-Revisor Heinrich Koch in Karlsruhe, Bezirksgeometer Wilhelm Schück in Kehl, Obergeometer Julius Fuhrmann in Freiburg, Bezirksgeometer Wilhelm Treusch in Eberbach.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 17.** **Band XL.**

11. Juni.

Begleitworte zur Karte des Usambara- und Küstengebietes.

Von **H. Böhler.**

Das jetzt bei Dietrich Reimer, Berlin, Wilhelmstrasse 29, erscheinende Blatt A der Karte des Usambara- und Küstengebietes von Deutsch-Ostafrika enthält eine topographische Darstellung im Massstab 1 : 100 000, welche einiger näherer Erläuterungen bedarf, wenn auch auf Blatt A selbst die hauptsächlich wissenswerten Angaben zum richtigen Lesen der Karte gemacht sind.

1. Die geographisch-geodätischen Grundlagen.

α. Trigonometrische Festlegung.

Die wichtigeren vermarkten trigonometrischen Punkte erscheinen in einem gedruckten „Verzeichnis der Koordinaten und Höhen und sonstigen für die Weiterbenutzung und Wiederauffindung wichtigen Angaben der trigonometrischen Punkte in den Bezirken Tanga, Pangani und Wilhelmstal (Deutsch-Ostafrika)“.

Von diesem Verzeichnis ist im März 1908 vom Reichskolonialamt zu Berlin Heft 1 mit den bis zum Jahre 1907 endgültig festgelegten trigonometrischen Punkten mit einer dreiblättrigen Skizze derselben im ungefähren Massstab 1 : 100 000 herausgegeben.

Ueber das grundlegende trigonometrische Netz hat bereits Landmesser Lange in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesservereins, Jahrgang 1903, Heft 6 das Wesentlichste gesagt.

β. Geographische Orientierung.

Ueber die geographische Orientierung muss noch einiges mitgeteilt werden, was für den Vergleich mit den später entstandenen geographischen Karten von Wichtigkeit ist.

Für die seinerzeit erforderliche Grenzprojektierung im Interesse der Plantagengesellschaften in Ostusambara (s. Mitt. aus den Deutschen Schutzgebieten, Bd. XIV 1901, Heft 1, S. 40) wurde von mir durch astronomische Azimutbestimmung, eine geographische Orientierung für die Nordrichtung geschaffen, die auch später bei Berechnung der endgültigen Koordinaten für ganz Usambara benutzt worden ist, weil bessere Azimutbestimmungen dafür nicht vorhanden waren.

Auf zwei in Blatt B belegenen Punkten in etwa 47 km Entfernung voneinander, den trigonometrischen Punkten Mlinga (Nr. 13) und Ulenge (Nr. 17) wurden folgende Ergebnisse aus meinen gegenseitigen astronomischen Azimutbeobachtungen mit einem Nonientheodolit (Tachymetertheodolit von Hildebrand mit 20″ Angabe) erhalten:

Auf Nr. 13 (φ = ca. 5° 5′ s. Br., λ = ca. 38° 45′ östl. L. v. Gr.)

Lfde Nr.	Von Süden über Westen: für Strahl	Von Süden über Westen: Azimut ° ′ ″	Zur Redukt. auf Strahl (13—17) anzubringende Meridiankonvergenz	Reduziert auf Strahl (13—17) ° ′ ″	Mittel aus:	Fehler gegen das Mittel
1	(13—17)	259 47 26			Nr. 1 bis 4	+ 8
2		26			259° 47′ 34″	+ 8
3		33				+ 1
4		52				— 18
	Auf Nr. 17 (φ = ca. 5° 00′ s. Br., λ = ca. 39° 10′ ö. L. v. Gr.)					
5	(17—13)	79 45 35	+ 2′ 13″	259 47 48	Nr. 5 und 6	— 10
6		14	+ 2′ 13″	259 47 27	259° 47′ 38″	+ 11

Aus den gedruckten (s. unter 1 α) ebenen, konformen, rechtwinkligen Koordinaten der Punkte 13 und 17 ergibt sich das geographische Azimut auf Punkt 13

zu 259° 47′ 35″,

was zur Genüge mit den vorstehenden Mittelwerten aus meinen geographischen Azimutbestimmungen auf Punkt 13 und 17 mit 6 verschiedenen Sternen übereinstimmt, die ja der endgültigen Koordinatenberechnung nach Abrundung auf volles Sekundenmass zugrunde gelegt worden sind. Der mittlere Fehler des Mittels aus 1 bis 6 lässt sich hieraus auf etwa $\pm 5''$ schätzen.

In „The geographical Journal“ finden sich in Vol. XXIX Jan. to June 1907, S. 264 Angaben, die diese Schätzung eher zu hoch als zu niedrig

erscheinen lassen, nämlich von Nordwesten her 0,3″ und im Süden — 3,3″ durch Uebertragung innerhalb der deutsch-englischen Grenztriangulation zwischen Deutsch- und Britisch-Ostafrika, welche an Zanzibar anschliesst.

Es sei hierbei bemerkt, dass wir mit dieser sehr leicht erreichbaren Genauigkeit von Azimutbestimmungen mit Nonientheodoliten selbst die längsten Dreiecksketten in unseren Schutzgebieten für die praktischen Bedürfnisse genau genug orientiert erhalten, da der Verschwenkungsfehler am Ende höchstens 1 Bogensekunde in geographischer Breite oder Länge ausmacht. Dieser etwaige Fehlbetrag von 1″ bleibt nämlich im allgemeinen unter den häufig vorhandenen Lotabweichungsbeträgen, deren genauere Feststellung noch Jahrzehnte hindurch unsicher bleiben wird.

Für die geographische Orientierung des Netzes nach südlicher Breite und östlicher Länge von Gr. waren die Unterlagen wesentlich unsicherer als für das Azimut.

Ursprünglich glaubte ich, die Werte φ und λ des Reichsmarineamtes (s. Mitt. aus den deutschen Schutzgebieten, 9. Bd. 1896, S. 50) für den Leuchtturm Ulenge ohne weiteres als den damals besten geographischen Anschluss für mein trigonometrisches Netz in O.-U. betrachten zu dürfen, und ist meine Karte „Ost-Usambara im Massstab 1 : 50 000“ auch seinerzeit im Jahre 1900 danach orientiert worden.

Bei der endgültigen Berechnung des ganzen Usambaranetzes, die mir später im Jahre 1903 übertragen war, habe ich durch trigonometrische Uebertragung von geographischen Werten φ und λ von verschiedenen Stellen des Gebietes zunächst einen Vergleich mit den Werten des Reichsmarineamtes für Ulenge ausgeführt und daraus gesehen, dass die Differenzen alle nach einer Seite ausschlugen.

Obgleich das zum Vergleich zur Verfügung stehende Material mir teilweise nicht als sehr genaues bekannt war, schien es mir doch berechtigt, wenigstens den Mittelwert aller Vergleichswerte für besser zu halten als die Angaben φ und λ des Reichsmarineamtes. Mit solchem Mittelwert ist die Triangulation berechnet (s. nachstehend unter 7—13 einige Werte).

Ein Vergleich der Werte 7—11 mit denjenigen unter 14—19 zeigt die weiter unten unter I. stehenden Abweichungen, die nach vorstehender Angabe in der Summe verschwinden müssen.

Einige geographische Koordinaten.

Zunächst Werte bezogen auf Zanzibar nach „The geographical Journal“ Vol. XXIX January to June 1907, S. 266:

	φ			λ		
	°	′	″	°	′	″
1. Vilima Wiwili	3	34	45	37	47	53
2. Chala . . .	3	19	25	37	41	3
3. Funta . . .	4	28	51	37	57	37
4. Tongwe . .	5	18	21	38	43	36

ferner aus der alten Grenztriangulation der Engländer nach den Angaben auf der Karte „Anglo German Boundary in East Equatorial Africa. Triangulation Chart 1892 Sheet IV.“:

	φ	λ
	° ′ ″	° ′ ″
5. Vilima Wiwili	3 34 48	37 48 11
6. Chala . . .	3 19 30	37 41 22.

Sodann aus der Usambaratriangulation (endgültige Berechnung von 1903):

7. Kilulu . . .	4 46 34	39 7 48
8. Nr. 553 . .	5 5 25	38 35 33
9. „ 44 . .	5 2 56	38 32 22
10. „ 141 . .	5 9 37	38 28 47
11. „ 17 . .	5 0 30	39 10 14
12. Funta . . .	4 29 00	37 57 58
13. Tongwe . .	5 18 31	38 43 57.

Endlich verschiedene Werte aus geographischen Ortsbestimmungen und Karten (von mir bei endgültiger Orientierung der Usambaratriangulation benutzt):

14. Kilulu . . .	4 46 30	39 7 41	Gegründet auf englische Karten u.
15. „ . . .	4 46 27	—	Beobachtungen (Dr. Maurer-Böhler)
16. Nr. 553 . .	5 5 28	—	Gegr. auf Beobachtungen (Böhler)
17. „ 44 . .	5 2 51	—	„ „ „ (Dr. Maurer)
18. „ 141 . .	5 9 39	—	„ „ „ (Böhler)
19. „ 17 . .	5 0 40	39 10 21	„ „ Angaben des Reichsmarineamtes (s. Mitt. 9. Bd., S. 50, 1896

Hieraus einzelne Vergleiche.

I.

Differenz zwischen endgültig trigonometrisch übertragenen und absoluten geographischen Werten:

	$\Delta\varphi$	$\Delta\lambda$
7—14	+ 4″	+ 7″
7—15	+ 7″	—
8—16	— 3″	—
9—17	+ 5″	—
10—18	— 2″	—
11—19	— 10″	— 7″.

II.

Ein Vergleich zwischen den Werten 3, 4 und 12, 13 ergibt:

3—12	— 9″	— 21″
4—13	— 10″	— 21″

und zeigt den Unterschied in der geographischen Orientierung zwischen der neueren geographischen Karte des Landes und der schon viel früher begonnenen Usambara- und Küstengebietskarte, welche jetzt herausgegeben wird.

III.

Der Vergleich zwischen 1, 2 und 5, 6 ergibt:

1—5	— 3″	— 18″
2—6	— 5″	— 19″

und zeigt den Unterschied der neueren geographischen Festsetzung durch die Engländer gegen die frühere.

Aus II und III geht hervor, dass das nach verschiedenen Beobachtungs- und Kartenwerten ausgeglichene Usambara- und Küstennetz mit den alten geographischen Werten der englischen Grenztriangulation (Yassin-Yipesee) leidlich übereinstimmt.

Wenn auch angenommen werden kann, dass die neueren Werte (namentlich der Länge) unter 1 bis 4 höhere Genauigkeit besitzen als diejenigen unter 5, 6, 12 und 13, so liegt doch kein Grund vor, dieselben unbedingt als die richtigen geodätischen einzuführen, weil die Lotabweichung von Zanzibar gar nicht bekannt ist und die Geoidoberfläche im Usambaragebiet sicher anders gestaltet sein wird als bei Zanzibar.

Die bisherigen Berechnungen und Kartenkonstruktionen der Spezialvermessungen waren ausserdem schon vor Erscheinen der neueren geographischen Werte der Engländer so weit vorgeschritten, dass eine Umarbeitung nicht gut mehr angängig war, wenn selbst die Absicht bestanden hätte, die Spezialkarten mit den geographischen Karten vollständig in Uebereinstimmung zu bringen. In bezug auf die Details ist dies ja ohnehin nicht durchweg möglich.

Es kommt auch bei einem kleineren trigonometrischen Landesnetz für die Spezialkarten gar nicht so genau auf die geographische Orientierung nach Länge und Breite an, weil die Lotabweichungen innerhalb eines solchen Gebietes für verschieden gelegene Stellen in der Regel schon verschieden gefunden werden.

Erst die Ausgleichung genauerer astronomischer Bestimmungen der Länge und Breite an verschiedenen Stellen würde die günstigste, der Wirklichkeit entsprechende, geographische Orientierung liefern. Zunächst aber müssten feinere astronomische Nivellements durch ganz Afrika durchgeführt sein, wie z. B. die Kap-Kairo-Kette (s. auch Mitt. a. d. d. Sch. 1907, S. 198), um sichere Schlüsse aus den bisherigen sporadischen Dreiecksketten und besseren astronomischen und telegraphischen Längenbestimmungen, die noch erheblich vermehrt werden müssten, ziehen zu können.

Der wissenschaftlichen Ausnutzung des vorhandenen Materiales in späteren Jahren wird es also vorbehalten bleiben, die Genauigkeit der jetzt nur für die praktische Ausnutzung des Materiales festgehaltenen Werte festzustellen, denn die Kenntnis des Referenzellipsoidssolls für Länge und Breite wird noch einige Zeit auf sich warten lassen.

Für die praktischen Verhältnisse bei den Spezialvermessungen reicht

also jederzeit eine nahezu passende Genauigkeit der geographischen Orientierung aus, da es mehr auf die relative Uebereinstimmung innerhalb einer Triangulation ankommt, die auf ein Stück einer mathematischen Umdrehungsfläche rechnerisch bezogen wird, ohne auf die besondere Erdoberflächen-Gestalt und Beschaffenheit jenes Gebietes genau Rücksicht zu nehmen.

Haben wir doch in der Heimat eine geographische Orientierung unserer heute noch völlig gültigen Triangulation, welche gegen die Wirklichkeit

in Azimut um 3,9″ (s. Jordan, Bd. III, 1907, S. 381)
„ Länge „ 13″ „ „ „ „

abweicht.

Auf alle Fälle aber darf einem telegraphisch übertragenen Längenwert nicht immer grösserer Wert beigelegt werden, als genau ausgeführten absoluten Längenbestimmungen, denn in den Tropen wirken Lotabweichungen in der Ost-Westrichtuug direkt wie Kippachsenneigungen, — und deswegen also wie Zeitfehler —, und der Lotabweichungsbetrag kann durch Vorhandensein einer Lotabweichung mit entgegengesetztem Vorzeichen in der Ursprungslänge noch vermehrt sein.

γ. Magnetische Orientierung.

Neben der geographischen Orientierung interessiert für die Schutzgebietsverhältnisse auch besonders die magnetische Orientierung, weil jeder dort tätige Europäer für seine Information über Himmelsrichtungen ausser der rohen Orientierung nach der Sonne oder über Absteckungen und dergl. in der Regel einen Kompass benutzt, insbesondere der Vermessungsbeamte bei Aufnahmen und Absteckungen.

Um beim Vorhandensein einer spezielleren Karte, wie es die vorliegende Karte 1 : 100000 ist, dem Europäer die Verwertung derartiger Kompassangaben im Zusammenhang mit der Karte bequem zu machen, sind die mittleren Reduktionswerte auf jedem Kartenblatt angegeben und zwar

I. durch Einzeichnung eines schwarzen Pfeiles, der die mittlere magnetische Nordrichtung innerhalb des auf dem betreffenden Blatt dargestellten Gebietes zeigt;
II. durch zahlenmässige Angabe der mittleren Missweisung der Magnetnadel für das Jahr 1910, die der Einzeichnung zu I zugrunde liegt;
III. durch zahlenmässige Angabe der jährlichen Aenderung der Angaben zu I und II.

Für die praktische Verwertung reicht die diesen Angaben zugrunde liegende Genauigkeit, die selbstverständlich nicht so gross sein kann, wie eine solche in der Heimat möglich wäre, aus.

Bemerkt sei hier für Blatt A über den Wert zu II nur, dass ein von zwei so zerklüfteten und mit steilen Hängen von ca. 1000 m Höhe nach dem Tiefland abfallenden Gebirgsstöcken durchzogenes Gebiet manche Stelle aufweist, wo dieser Durchschnittswert zu II wegen lokaler Einflüsse

stark abweicht und dass die meisten Beobachtungen nicht mit einem eigentlichen Deklinationsinstrument, sondern mit einer Aufsatzbussole an einem Tachymetertheodolit ermittelt sind.

Der Wert zu III ist aus Werten, die etwa 11 Jahre auseinanderliegen, gebildet. Derselbe kann natürlich nur auf einige Jahre als einigermassen richtig angenommen werden, da wir über die säkularen Schwankungen ja nichts Sicheres voraussagen können.

Näheres wird noch bei den späteren Begleitworten für die übrigen Blätter mitgeteilt werden, wenn auch die Beobachtungen in den Gebieten der Blätter B und D vorliegen werden.

δ. Normalhöhenpunkt.

Zunächst ist auch hierfür wie unter 1 *α* auf das gedruckte Koordinaten- und Höhenverzeichnis zu verweisen.

Die trigonometrisch bestimmten Höhen sind im Anschluss an den als Normalhöhenpunkt dienenden Punkt Nr. 553, dessen Höhe auf Grund von Siedepunktsbeobachtungen berechnet worden war, ermittelt. Der neuere Anschluss an Mittelwasser des Indischen Ozeans hat ergeben, dass der allen Höhenangaben gemeinsame Nullpunkt einem Niveau angehört, welches ziemlich genau 10 m unter Mittelwasser bei Tanga liegt.

Interessant ist es, dass Prof. Kohlschütter dies schon ziemlich richtig vorausgesagt hat, indem er in den Ergebnissen der ostafrikanischen Pendelexpedition (1. Band: Höhenmessungen, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, 1907) durch feinere Berechnung und exakte Diskussion (s. dort S. 63—69) eines von mir beiläufig auf ca. 47 km mit Nonientheodolit beobachteten Höhenwinkels, dem ich naturgemäss nicht grossen Wert beigemessen hatte, fand, dass alle Höhen der Usambarakarte um 8 m zu verkleinern wären, um sie auf das Meeresniveau zu beziehen.

Die von ihm in dem genannten Werk S. 62 und 69 ausgesprochene Ansicht, dass in Ostafrika im Gegensatz zu der gemässigten Zone selbst die Jahresmittel der barometrischen Höhen ein fehlerhaftes und zwar ein zu grosses Resultat liefern, weil in den Tropen die Ausgleichung durch den Winter mit seiner Schnee- und Eisdecke und starken Bodenabkühlung fehlt, wird durch die endgültig aus einem, durch Kontrollen gesicherten, tachymetrischen Bahnnivellement des Gouvernements-Landmessers Techmer gefundene Abschlussdifferenz der Usambarahöhen von 10 m gegen Meeresmittelwasser aufs neue bekräftigt.

Ferner erscheint aus diesem Grunde angenommen werden zu dürfen, dass die trigonometrischen Höhenübertragungen selbst auf grosse Entfernungen ganz brauchbar sind und ganz gute Meereshöhen liefern. Jedenfalls können solche Höhenübertragungen zur schleunigen Schaffung von einer Normalhöhe für ein zu vermessendes Spezialgebiet sehr geeignet sein.

2. Die topographische Darstellung.

Dieselbe ist durch pantographische Reduktion der vorhandenen Unterlagen verschiedenster Art und Genauigkeit entstanden. Bei den vielen Details der Unterlagen, die nur in grösserem Massstab zweckmässig zum Ausdruck gebracht werden können, musste für 1 : 100 000 vielfach eine Zusammenschweissung von Angaben und Detaildarstellungen erfolgen.

Im einzelnen sei dazu folgendes bemerkt. Da zu jedem der Blätter B, C, D bei der Herausgabe noch besondere Begleitworte erscheinen, wird hier nur das für die ganze Karte allgemein Bemerkenswerte, sowie das für Blatt A besonders Hervorzuhebende aufgeführt.

α. Die Wasserverhältnisse.

Der auf dem vergletscherten Kilimanjaro entspringende, die Blätter A und B im Süden begrenzende Ruvu- oder Pangani-Fluss führt jahraus jahrein verhältnismässig viel Wasser, welches dem Indischen Ozean zufliesst. Er wird in seinem unteren Lauf (in Blatt B liegend) mit kleinen Schiffen befahren.

In Blatt A fallen die grossen Pangani-Fälle, für welche eine Spezialkarte im Verlage von E. S. Mittler & Sohn in den Danckelmanschen Mitteilungen aus den deutschen Schutzgebieten Bd. XXI, 1908 nach den Spezialaufnahmen des Landmessers Selke erschienen ist.

Landmesser Techmer gibt auf Grund seiner für das Kaiserliche Gouvernement ausgeführten Wassermessungen über die grossen Pangani-Fälle folgendes an: „Der Fluss fällt in einer Breite von ca. 300 m ca. 80 m tief. Wasserkraft ungefähr 35 000 nutzbare Pferdekräfte.“

Ich will an dieser Stelle nicht unerwähnt lassen, dass der Pangani nach meiner eigenen Anschauung im Jahre 1897 nicht nur im ganzen Verlauf die verschiedenartigsten landschaftlichen Reize bietet, sondern auch speziell an diesen grossen Fällen der Gegend ein so grossartiges Gepräge gibt, wie es in so leicht zugänglichen Küstengebieten wohl nur selten der Fall sein dürfte.

Zur Bekräftigung dieser Ansicht zitiere ich hier aus einer Abhandlung: „Der Unterlauf des Pangani-Flusses“ von Dr. Oskar Baumann in Petermanns Mitteilungen 1896, Heft 3, einen kleinen Abschnitt, der in Worten ein schönes Bild dieser Verhältnisse entwirft.

„Der Pangani-Fluss, in seinem Oberlaufe Ruvu genannt, entspringt am Kilimandscharo, durchfliesst das Nordende des Yipesees und dessen Sumpfgebiete und bewässert die Oasen Kahe und Unter-Aruscha. Er nimmt hier mehrere Nebengewässer vom westlichen Kilimandscharo und vom Meruberg auf und tritt unterhalb der Aruschafurt in seinen Steppenlauf, während welchen er keinerlei Stromschnellen bildet und wahrscheinlich bis Buiko für kleine Dampfer schiffbar ist. Unterhalb dieses Ortes ist

der Fluss von den Höhnel Katarakten durchsetzt. Die von prachtvollen Kokospalmen gekrönten Inseln, auf welchen die braunen Kegelhütten verstreut sind, bilden mit den schäumenden, abenteuerlich überbrückten Flussarmen einen äusserst reizvollen Anblick. Diesen Habitus behält der Fluss, bis er den oberen Rand des Plateauabfalles gegen das Küstengebiet erreicht. Diese überwindet er in den Pangani-Fällen, die von Burton entdeckt wurden. In drei grosse und mehrere kleine Arme geteilt, stürzt der mächtige Fluss über turmhohe dunkle Felswände herab in einen schäumenden Kessel. An den Wänden rankt sich üppige Vegetation empor und das ganze Bild ist von dunklen Waldhöhen eingerahmt. Eine vorspringende, vom Gischt der Fälle bespritzte Kuppe gibt einen ausgezeichneten Standpunkt zum Betrachten dieses Schauspiels, welches besonders durch die tropische Beleuchtung an Grossartigkeit seinesgleiches sucht.

Noch 2 km unterhalb der Fälle ist der Fluss von steilen Waldufern eingeengt und durch felsige Schnellen versperrt, dann tritt er in den schiffbaren Unterlauf ein.“

Die übrigen vier grösseren Hauptwasseradern des tieferen Landes innerhalb des ganzen Kartengebietes zerfallen in zwei längere Zuflüsse zum Pangani-Fluss — Mkomazi und Lwengera — und zwei längere Zuflüsse zum Indischen Ozean — dem Zigi (bei der Tangabucht mündend) und Umba (im Grenzgebiet bei Yassin mündend). Alle vier stellen die Hauptvorfluter für den Abfluss des Wassers aus dem Usambaragebirge dar, welches infolge der starken Zerklüftung und Verwerfung der Höhenzüge eine ganze Reihe eigenartig geformter und je nach der Bewaldung mehr oder weniger stark verzweigter grösserer Bachsysteme aufweist.

Als selbständige grössere Bäche, die nicht weitverzweigte Nebenbäche im Gebirge haben, dürften hervorzuheben sein der Nyusi als Zufluss zum Pangani-Fluss und der Mkulumuzi als Zufluss zum Indischen Ozean.

Wasserärmere Gebiete sind hauptsächlich nur zwischen Usambara und der Küste in den flacheren Steppengebieten (namentlich Blatt D und B und im Norden von Blatt C) vorhanden.

In bezug auf die Sumpfdarstellungen muss erwähnt werden, dass Stellen vorhanden sind, die bei grossen Trockenzeiten fast ganz austrocknen.

Alle Angaben über Stromschnellen, Brücken, Stege, Fähren, Wasserfälle wurden blau eingetragen, nur die Striche für Brücken, Stege, Fähren wurden schwarz gezeichnet.

Wasserfälle sind auf der Karte 1 : 100 000 nur sehr vereinzelt besonders hervorgehoben, trotzdem an steilen Bachstellen im Gebirge Fallbildungen mit ganz ansehnlichen Fallhöhen zahlreich vorhanden sind. Indessen lassen die Höhenschichtlinien im allgemeinen die Steilheit der Bachabstürze erkennen.

β. Die Höhenverhältnisse.

Genauere Höhen sind für trigonometrische Punkte, die durch Steine vermarkt sind, in schwarz, für andere ausgezeichnete Punkte in braun mit einem Punkt in gleicher Farbe daneben zum Ausdruck gebracht.

Die Höhenschichtenlinien sind zur schnellen Uebersicht über die Höhe an irgend einer Stelle mit Höhenzahlen so häufig wie nötig versehen.

An die 500-, 1000-, 1500-, 2000-Kurve sind im allgemeinen keine Höhenzahlen geschrieben, da diese Kurven schon durch dickeren Strich von den übrigen unterschieden sind und die Linien in der Nachbarschaft mit hinreichend Zahlen zur Klarheit über die zutreffenden Hunderter und Tausender versehen wurden.

Die Schreibweise der Zahlen an den Linien ist so gewählt, dass sie mit ihrem Fuss immer nach der tiefer gelegenen Stelle zeigen. Durch diese Anordnung wird besonders ein schneller Ueberblick über die Lage der Täler und Höhen beim Vertiefen in Einzelheiten während des Lesens der Karte ermöglicht. Muldenartige Vertiefungen werden bei dieser Zahlendarstellung sofort zweifellos erkannt.

Eine exakte plastische Hervorhebung des Terrains konnte wegen der vielen Details, namentlich der engen Höhenschichten, in dem kleinen Massstab nicht zur Anwendung kommen, war auch bei der Angabe so vieler Höhenzahlen und Darstellung von Höhenschichtlinien nicht erforderlich.

Unter exakter plastischer Terraindarstellung verstehe ich dabei zwei Hauptarten:

1. Bergstriche, 2. Höhenschichtenkolorit.

Beide Arten hat z. B. Professor Wilski erfolgreich angewendet, zu 1. und 2. in den Karten zu dem ausgezeichneten Werk von Prof. Fr. Hiller von Gärtringen über Thera (Verlag Georg Reimer, Berlin 1902—1909) und zu 2. auch noch in dem Werk von Theodor Wiegand über Milet (Verlag wie vorstehend, 1906). Zu 2. ist in neuester Zeit von Karl Peucker in Wien in der Zeitschr. f. Verm.-Wesen 1911, S. 17 eine sehr eingehende Erörterung erschienen.

Ebensowenig konnte eine namentlich für Touristenkarten sehr wirksame schöne Methode, wie sie z. B. bei der „Reliefkarte der Zentralschweiz“ (Januar 1898, Verlag von J. Wuster & Cie. in Zürich) zur Anwendung gekommen ist, zweckdienlich sein, obgleich die plastische Wirkung dieser gerade für steile Gebirgspartien geeigneten Methode, namentlich von der Seite her gesehen, besonderen Eindruck auf den Beschauer macht.

Unseres Erachtens ist eine plastische Terrainhervorhebung mehr in ähnlicher Geschmacksrichtung, wie bei den neueren französischen Karten 1 : 50000 von Tunesien (z. B. Blatt Chardimaou) anzustreben, zumal wenn die Höhenverhältnisse durch Schichtlinien und zugehörige Höhenzahlen genügend klar dargestellt sind.

Um eine annähernde, mathematisch begründete, aber bequem und billig ausführbare, leichte Anschaulichkeit von den Gebieten flachen Hügel- und Steppengeländes gegenüber dem Gebirgscharakter und den steileren Hügeln zu geben, ist ein Schattenkolorit gewählt, unter Annahme einer Lichtquelle etwa im Nordwesten für alles Gelände, welches stärkere Neigung besitzt als etwa 1 : 4. Ein leichter Gegenschatten dient zur plastischeren Wirkung. Diese mehr generell schon in grösserer Sichtweite über die Höhenverhältnisse im ganzen Kartengebiet informierende Terrainhervorhebung erfüllt völlig ihren praktischen Zweck, da bei der Vertiefung in die Einzelheiten der Karte die Schichtlinien und Höhenzahlen genaueren Aufschluss über die Terraingestaltung geben.

γ. Die Vegetation.

Die Erläuterungen auf Blatt A der Karte sind hier für den Massstab 1 : 100 000 vollkommen ausreichend. Indessen wird später bei Blatt C wegen der detaillierteren Aufnahme von Landmesser Lange noch etwas näher auf Einzelheiten einzugehen sein.

Ein paar Worte sind über die rot dargestellten Flächen auf Blatt A, bei welcher die Europäerpflanzungen an Stelle der ursprünglichen Vegetation getreten sind, zu sagen.

Es ist charakteristisch für die aufschliessende Wirkung einer Bahn, wenn eine ganze Reihe von Pflanzungsflächen sich an die Bahnlinie anlehnen. Alle sind erst nach dem Bahnbau entstanden, während die im Gebirge liegenden Pflanzungen zum Teil schon vor dem Bahnbau vorhanden waren, sozusagen einen wesentlichen Faktor zu seiner Notwendigkeit bei der Begründung gebildet haben.

Von den hauptsächlichsten Kulturarten der auf Blatt A dargestellten Pflanzungen gibt das Verzeichnis bei den Erläuterungen auf der Karte selbst Aufschluss.

δ. Die Wege und Verkehrsverhältnisse.

Ausser den Angaben in den Erläuterungen auf Blatt A sei hier noch bemerkt, dass der Unterschied in Haupt- und Nebenwege nicht gemacht wird, da im Massstab 1 : 100 000 genügend Uebersicht vorhanden ist, um denselben ohne weiteres zu erkennen.

Insbesondere ist aber gerade bei dieser (fast wichtigsten) topographischen Darstellung der Verkehrsverhältnisse darauf aufmerksam zu machen, dass es äusserst schwierig ist, bei der schnellen Entwicklung derselben den zurzeit vorhandenen Zustand einigermassen richtig wiederzugeben.

Veränderungen des Wegezustandes, des Verkehrswertes, sowie Verlegungen sind in einem so gebirgigen Gebiet, das in bezug auf die Art der Bewirtschaftung in den Anfangsstadien der Entwicklung während etwa eines Dezenniums so ausserordentlichen Schwankungen durch Unternehmungen oder Versuche von Staat und Interessenten, namentlich infolge

der Fortschritte des Bahnbaues, ausgesetzt war, fortwährend an der Tagesordnung gewesen.

Die dargestellten Verkehrsverhältnisse im Blatt A geben im allgemeinen den Zustand zu Anfang des Jahres 1910 wieder und scheinen für einige Zeit im grossen und ganzen weniger starken Veränderungen unterworfen zu werden, nachdem sich die Wogen der Entwicklung etwas geglättet haben ohne ein ruhiges Fortschreiten derselben in geregelteren Bahnen auszuschliessen.

Ueber die Brücken schreibt Landmesser Techmer, dass es im Blatt A ausser den Bahnbrücken folgende wichtige Brücken mit massiven Pfeilern gibt:

1. Ruvu-Brücke bei der Friedrich-Hoffmann-Pflanzung (Oberbau an schwankenden Stricken), nur für Fussgänger.
2. Ruvu-Brücke ca. 2 km oberhalb Korogwe (guter hölzerner Oberbau), fahrbar.
3. Zigi-Brücke bei Bahnstation Zigi (hölzerner Oberbau).
4. Zigi-Brücke bei Pflanzung Longuza (hölzerner Oberbau).

ε. Die Besiedelung.

Die Erläuterung auf Blatt A gibt zwar Aufschluss, aber einige Worte dürften noch zur klareren Auffassung beitragen.

Unter grösseren Ortschaften werden zum Unterschied von den nur aus Eingeborenenhütten bestehenden Niederlassungen und zum Unterschied von den aus einzelnen Gehöften oder Häusern bestehenden Pflanzungs-, Missionsniederlassungen oder Eisenbahnstationen Ortschaften verstanden, bei denen in grösserer Zahl als Einwohner Europäer, Inder und Eingeborene vorkommen und deren Charakter einer Ansiedelungszentrale entspricht oder die Entwicklung zu einer solchen im voraus vermuten lässt.

Korogwe ist z. B. eine grössere Ortschaft, wo ausserdem aber auch noch in der Umgebung ein Plantagengehöft, ein Missionsgehöft, eine Eisenbahnstation und eine Eingeborenenniederlassung (Dorf auf der Insel) vertreten sind.

Die Darstellung der Ansiedlerpflanzungen gibt ungefähr den Zustand zu Beginn des Jahres 1910 wieder (vergl. auch unter 2 γ).

Arbeiterdörfer in den Pflanzungen sind nicht durch besondere Signatur hervorgehoben, da die Arbeiter- bezw. Hüttenzahl nicht genügend bekannt und auch grösseren Schwankungen unterworfen ist.

Eine besondere Eigenschaft besitzen die übrigen Niederlassungen der ansässigen Eingeborenen dadurch, dass nicht, wie bei uns in der Heimat, mit Ausnahme einiger Weidegegenden (z. B. Grossherzogtum Oldenburg), fast nur geschlossene Dörfer vorkommen, sondern dem Raubbau entsprechend bald hier bald dort ein paar Hütten zusammen auftreten, die nach einigen Jahren wieder verschwinden bezw. der Ausnutzung des Bodens entsprechend wieder verlegt werden.

Das Bild ist also zwar fortwährenden Veränderungen unterworfen, kann aber immerhin in der gewählten Darstellungsweise einen guten Einblick in die Eigentümlichkeiten der Eingeborenenansässigkeit bieten, da durch geeignete Wahl der Schriftgrösse im Verhältnis zu der Hüttenanzahl die Zentren der Eingeborenenniederlassungen genügend herausgehoben sind.

Auf den Karten in grösserem Massstabe und bei einer weiteren Auflage würden die Namen auch für die kleineren Hüttenkomplexe geschrieben werden, falls sich herausstellt, dass sie wichtig sind, und die unwichtigen bezw. nicht mehr vorhandenen fortfallen.

Auch jetzt sind schon in Gegenden mit wenig Bewohnern im Blatt A zu einigen Eingeborenenansiedelungen, welche zurzeit weniger als 5 Hütten hatten, ausnahmsweise die Namen geschrieben, wie Helungu, Ngembe, Kumbamtoni im Nordosten des Blattes, Tengwe und Kerenge im grossen Tal zwischen Ost- und Westusambara, Ngulu und Magunga in der Mitte, Makinyumbe und Tengeni im Süden und Kwasekilago im Nordwesten des Blattes.

ζ. Die Bezirkseinteilung.

Für die Darstellung der Bezirksgrenzen kommen die Bezirksämter in Tanga, Pangani und Wilhelmstal in Betracht.

Im allgemeinen liegt eine Bezirksgrenze nur dort genau fest, wo sie von vorhandenen, ihrer Lage nach genau bekannten Eigentumsgrenzen und eindeutigen natürlichen Geländelinien, wie es z. B. Flüsse und Bäche meistens sind, gebildet wird.

An allen übrigen Stellen wird erst mit der Entstehung neuer Eigentumsgrenzen, die gleichzeitig Bezirksgrenze bilden, nach und nach der mehr generelle Verlauf der Bezirksgrenze endgültig und scharf bestimmt werden.

Eine nähere Erläuterung in Worten wird für die bei der ganzen Karte in Betracht kommenden Grenzen zwischen je zwei benachbarten Bezirken bei dem Begleitwort zu einem der anderen Blätter noch gegeben werden.

3. Die Schreibweise und Aussprache der Namen.

Für die Schreibweise der Ortsbezeichnungen ist auf Anordnung des Kaiserlichen Gouverneurs von Deutsch-Ostafrika, Dr. Freiherr von Rechenberg, die den im Schutzgebiet weilenden Europäern geläufige Schul-Suaheli-Schreibweise zur Anwendung gekommen.

Um auch denen, welche die Aussprache dieser Schreibweise, wie sie in den Schulen des Schutzgebietes gelehrt wird, nicht kennen, die einigermassen richtige Aussprache zu ermöglichen, sind die generellen Hauptregeln dafür in den Erläuterungen der Karte mitgeteilt.

Für die Schreibweise aller Ortsbezeichnungen, die auf Eingeborenenangaben beruhen, sind die dankenswerten Ratschläge des Sprachforschers Struck in Grosslichterfelde berücksichtigt.

Trotzdem ist es nicht ausgeschlossen, dass hin und wieder Unrichtigkeiten sich eingeschlichen haben, da die Unterlagen dieser Karte (Feldbücher, Zeichnungen etc.) von Personen verschiedenartiger Vorbildung oder Herkunft aus deutschen Landesteilen (Württembergern, Sachsen, Bayern etc.) stammen und die Nachfrage selbst in einzelnen zweifelhaften Fällen ob die Feststellung unrichtig erfolgt ist oder nur durch dialektische Entstellungen des Aufnehmenden unrichtig niedergeschrieben wurde, zu umständlich gewesen wäre.

Im übrigen möge für zukünftige Festlegung der Ortsbezeichnungen nach Eingeborenenangaben das neueste, 1910 erschienene Buch von Prof. Meinhof über den Grundriss der Bantusprachen warm empfohlen sein, da es 14 Seiten klare Uebersicht über die Hauptprinzipien der exakten Phonetik bringt und eine ausgezeichnete Stammsilbensammlung enthält, sowie die denselben eigentümlichen Präfixe in einfachster Weise klar vor Augen führt.

Meines Erachtens wäre es sehr zweckmässig, jedem Vermessungsbeamten, der für die Eintragung von örtlichen Eingeborenenangaben in Karten Material zu liefern hat, ein solches Buch mitzugeben.

Endlich sei an dieser Stelle noch gesagt, dass es für eine nationale deutsche Kolonialpolitik von Bedeutung wäre, wenn es gelänge, die Suaheli-Schreibweise in den Deutsch-Ostafrikanischen Schulen von den englischen Schriftzeichen zu befreien, indem sie durch die der deutschen Aussprache (z. B. „sch“ statt „sh“, „tsch“ statt „ch“ u. dergl.) entsprechenden ersetzt werden. Mag dies auch jetzt schon mancherlei Schwierigkeiten begegnen, jetzt geht es immer noch eher, nach weiterem Dezennium dürfte es zu spät sein.

Eine solche Massnahme würde den neu ins Land kommenden Europäern die Aussprache des Suaheli erleichtern und den Deutsch-Ostafrikanischen Negern nicht englische, sondern deutsche Schreibweise von verschiedenen Buchstaben beibringen.

Soviel mir bekannt, würden Missionar-, Lehrer- und Beamtenkreise eine solche Massnahme mit Freuden begrüssen.

* * *

Nach vorstehenden Spezialerläuterungen seien für Blatt A noch einige zusammenfassende Angaben über Umfang, Entstehung und Bedeutung dieses Blattes gemacht.

Die Darstellung in Blatt A umfasst etwa 2070 qkm. Teils aus verwaltungstechnischen, teils aus finanztechnischen Gründen hat die Aufnahme und Zusammentragung des Materiales für das Blatt A zu einem einheitlichen Kartenbild, welches wenigstens die wichtigsten topographischen Objekte als richtige Uebersicht enthält, häufiger Verzögerungen erlitten.

Material an tachymetrischen Detailaufnahmen grösseren Umfangs in Blatt A lieferten hauptsächlich die auch als Führer der Usambaravermessung im Titel von Blatt A genannten Gouvernementslandmesser Röpke und

Techmer, sowie der Gouvernementslandmesser Katasterkontrolleur Selke. Auch ist bei den Detailaufnahmen der letzten Jahre neben mancherlei anderer Hilfeleistung der Vermessungstechniker Wilms mit zahlreichen Kompassmessbandaufnahmen beteiligt gewesen.

Bei dem äusserst verschiedenartigen Aufnahmematerial, welches je nach dem Zweck und den besonderen Verhältnissen bald grössere, bald geringere Genauigkeit aufweist, ist das Blatt A immerhin eine genaue Uebersichtskarte geworden, die den weitgehenden Ansprüchen in wirtschaftlicher Hinsicht und der Benutzung zu vielen anderen praktischen Zwecken nach Möglichkeit Rechnung trägt.

Ich möchte allen, welche mich bei der Erstrebung dieses Zieles unterstützt haben, an dieser Stelle meinen besten Dank sagen, insbesondere mag auch die gute lithographische Ausführung der Firma Dietrich Reimer hier lobend hervorgehoben sein.

Speziellere Angaben werden die noch beabsichtigten Veröffentlichungen in grösserem Massstab enthalten. Ueber die Art der Herausgabe derselben durch das Kaiserliche Gouvernement wird bei dem Begleitwort des nächsten Blattes 1 : 100000 Näheres mitgeteilt werden.

Zum Schluss sei noch auf zwei vorzügliche Werke hingewiesen, die über Usambara viel Interessantes und Wissenswertes enthalten:

Ein älteres von Dr. Oskar Baumann: „Usambara und seine Nachbargebiete“, Berlin 1891, Dietrich Reimer,

und ein ganz neues von Professor Dr. Hans Meyer: „Das deutsche Kolonialreich“, 1. Band. Leipzig u. Wien 1909, Bibliographisches Institut.

Ersteres enthält eine ältere Karte 1 : 300000 jener Gebiete, die auf Routenaufnahmen und Breitenbestimmungen beruht. Letzteres enthält auf Seite 411 auch eine ausgezeichnete Uebersicht über die einschlägige Literatur betreffs der Usambaragegend.

Soviel möge als allgemeine Erläuterung für die ganze Karte und als spezielle Erläuterung für das erschienene Blatt A vorerst genügen. Die Begleitworte beim Erscheinen der übrigen Blätter B, C, D werden das weitere Erforderliche bringen.

Aus den Verhandlungen des preuss. Abgeordnetenhauses.

Drucksache Nr. 70.

Antrag des Abgeordneten Lieber und Genossen.

Das Haus der Abgeordneten wolle beschliessen:

die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, eine **Revision des Gebührentarifs für die Katasterämter** vom 16. März 1909 in dem Sinne vorzunehmen, dass die im Interesse unserer kleinen und mitt-

leren Grundbesitzer (Landwirte, Handwerker, Arbeiter u. s. w.) erforderlichen Katasterarbeiten nicht mit übermässig hohen Gebühren belastet werden.

Berlin, den 26. Januar 1911.

Lieber.

Bartling. Dr. Beumer. Dr. Lohmann. Westermann. Witzmann. Wolff (Biebrich).

Unterstützt durch: Dr. Arning, Boisly, v. Bülow (Homburg), Dr. v. Camp, Dippe, Dr. Dumrath, Ecker (Winsen), Engelsmann, Fink, Dr. Friedberg, Fritsch, Fromme, Fürbringer, Glatzel, Gleim, Dr. Görck, Dr. Gottschalk (Solingen), Gruson, Haarmann (Altena), Dr. Haarmann (Witten), Dr. Hackenberg, Hausmann, Heine, Heye, Dr. Hintzmann, Hirsch (Essen), Hobrecht, Junghenn (Hanau), Just, Dr. Keil, Klussmann, Knobloch, Dr. Krause (Königsberg), Krawinkel, Lucas, Lusensky (Hohensalza), Macco, Dr. Martens (Osterholz), Mathis, Dr. Maurer, Meyer (Diepholz), Meyer zu Jerrendorf, Mogk, vom Rath, Dr. Röchling, v. Schenckendorff, Schiffer (Magdeburg), Dr. Schifferer (Hohenwarte), Schmidt (Forst), Schmieding (Dortmund), Dr. Schroeder (Cassel), v. Schubert, Schwabach, Sieg, Stenger (Erfurt), Tönnies, Wamhoff, Dr. Wendlandt, Wiersdorff.

72. Sitzung am 11. Mai 1911.

Beratung des Antrages der Abgeordneten Lieber und Genossen, betreffend Revision des Gebührentarifs für die Katasterämter — Drucksache Nr. 70. —

Vizepräsident Dr. Krause (Königsberg): Ich eröffne die Besprechung und erteile zunächst zur Begründung des Antrages das Wort dem Abgeordneten Lieber.

Lieber, Antragsteller (nat.-lib.): Meine Herren, wenn Sie unseren Antrag durchlesen, so werden Sie finden, dass er sich nicht schlechthin und allgemein gegen die Höhe der Gebührensätze des neuen Katastertarifs wendet. Wir sind der Meinung, dass die hohen Objekte, diejenigen Objekte, die besonders für die gewerbsmässige Güterzerstückelung in Betracht kommen, vielleicht noch nicht hoch genug gefasst sind, und zwar, weil bei Objekten über 10000 Mk. eine weitere Erhöhung der Gebührensätze nicht mehr stattfindet. Ich weise auch darauf hin, dass die Abstufung der Gebühren bei den Teilungsmessungen insofern nicht ganz zweckmässig erscheint, als die Spannungen zu gross sind und dadurch Ergebnisse herauskommen, die nicht durchaus angemessen sind. Wenn z. B. ein Grundstück von 54 ha im Werte von 2500 Mk. in zwei Teile geteilt wird, so beträgt die Gebühr 40 Mk., wird es aber in drei Teile geteilt, so beträgt sie nur 15 Mk. Das sind offenbar Fehler in dem Aufbau des Tarifs, die meines Erachtens beseitigt werden müssen.

Aber damit beschäftigt sich unser Antrag nicht; er geht vielmehr dahin, dass den kleinen und kleinsten Grundbesitzern die notwendige Gebührenerleichterung zuteil werde, damit sie die ihren wirtschaftlichen Bedürfnissen entsprechenden Vermessungen vornehmen lassen können, ohne allzusehr durch die Gebühren

gedrückt zu werden. Unser Antrag bewegt sich in dieser Richtung auf gleicher Linie mit dem Gedanken, den im Februar dieses Jahres der Herr Reichskanzler in der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft aussprach, indem er sagte:

> Wir müssen dafür sorgen, dass die Zahl derer immer grösser wird, die ein kleines Stück Land ihr Eigen nennen und es als ihre Heimat und die Grundlage ihrer Existenz lieben.

Meine Herren, zur Erreichung dieses überaus bedeutsamen Zieles gibt es grosse und kleine Mittel. Unser Antrag verfolgt den Zweck, eins der kleinen Mittel zu schaffen, indem er darauf abzielt, dass denjenigen Personen, die ein kleines Stück Land erwerben, es ihren wirtschaftlichen Zwecken entsprechend ausbauen und in festen Grenzen für sich und ihre Kindeskinder erhalten wollen, dazu die Wege möglichst geebnet werden.

Den unmittelbaren Anlass zu unserem Antrag haben die lauten Beschwerden gegeben, die in den Gegenden mit zersplittertem Besitz, hauptsächlich in der Rheinprovinz und in Nassau, über den starken Druck des neuen Gebührentarifs erhoben worden sind, Beschwerden, die in Beschlüssen der Landwirtschaftskammern Ausdruck und neuerdings eine Bestätigung auch dadurch gefunden haben, dass das preussische Landesökonomiekollegium sich ihrer angenommen und sie zum Gegenstand einer Eingabe an das Staatsministerium gemacht hat.

Dass die Gebührensätze des alten Tarifs vom Jahre 1908 einer Erhöhung bedurften, wird man nicht bezweifeln können, und zwar schon mit Rücksicht darauf, dass seit dieser Zeit eine allgemeine Steigerung der Selbstkosten und eine wesentliche Erhöhung der Beamtenbesoldungen eingetreten ist. Aber, meine Herren, die Umarbeitung des Tarifs, die dadurch notwendig wurde, brauchte doch nicht in der Weise zu erfolgen, dass nun alle die vortrefflichen Grundsätze, die der alte Tarif nach der Richtung enthielt, dass er die kleinen und kleinsten Besitzer schonte, beseitigt und teilweise geradezu in ihr Gegenteil verkehrt wurden, wie das bei dem Aufbau des neuen Tarifs geschehen ist.

Wenn man sieht, wie gerade alle diejenigen Bestimmungen in dem neuen Tarif beseitigt worden sind, die nach dem alten Tarif darauf abzielten, die kleinen Objekte schonend zu behandeln, so wird man unwillkürlich an die Verhandlungen erinnert, die im vorigen Jahre in diesem Hause stattfanden, als es sich darum handelte, die Gerichtskosten für die freiwillige Gerichtsbarkeit zu erhöhen. Die Königliche Staatsregierung schlug damals vor, alle bestehenden Gebührensätze um 10 % zu erhöhen; die Kommission und das Haus beschlossen aber aus sozialpolitischen Gründen, die unteren Stufen von jeder Erhöhung freizulassen, und so ist es gekommen, dass die 10 untersten Stufen dieses Tarifs, also die Objekte bis 1600 Mk., von jeder Gebührenerhöhung frei blieben. Weiter schlug die Königliche Staatsregierung damals, um den kleinen Objekten eine weitere erhebliche Ermässigung angedeihen zu lassen, vor, dass nicht bei jedem Geschäft die vollen Auslagen an Portos und Schreibgebühren, sondern dass auch diese Auslagen nach festen Sätzen, die sich in Prozenten der Hauptgebühren ausdrücken, erhoben werden sollen. Nach diesen beiden Richtungen hin bewegt sich der neue Tarif für das Katasteramt von 1909 in ganz abweichenden Bahnen.

Nun, meine Herren, ist in der Budgetkommission darauf hingewiesen worden, dass man eine Ermässigung der Gebühren nicht wohl anstreben könne, weil ja die Ausgaben der Katasterverwaltung 8,5 Millionen Mark ausmachten, während das Gebührenaufkommen nur etwa 4 Millionen betrage. Meine Herren, ich glaube aber, dass man diese Zahlen nicht miteinander vergleichen kann. Die Katasterbehörden haben ja in erster Linie eine ganze Reihe von allgemeinen Staats-

verwaltungsgeschäften zu erledigen, und auch wenn sie private Vermessungsanträge ausführen, arbeiten sie doch teilweise gleichfalls im öffentlichen Interesse, einmal weil ein starkes öffentliches Interesse daran besteht, die Eigentumsgrenzen klar zu erhalten, schon zum Zwecke der Aufrechterhaltung unseres Realkredits, und zweitens insofern, als die Vermessungsarbeiten die Grundlage für die Steuerveranlagung bilden. Es kann deshalb nur verlangt werden, dass durch das Gebührenaufkommen ein angemessener Teil der Verwaltungskosten gedeckt wird, und auch in dieser Beziehung weise ich darauf hin, dass im Jahre 1907, als hier in diesem Hause über die Gebührentarife verhandelt wurde, der Regierungsvertreter erklärte, dass die Gebühren für die Fortschreibungsvermessungen im wesentlichen die Selbstkosten der Verwaltung deckten. Damals betrug aber das Gebührenaufkommen ungefähr 300000 Mk. weniger als die Dienstaufwandsentschädigung der Katasterbeamten; heute beträgt das Gebührenaufkommen ungefähr 800000 Mk. mehr als die Dienstaufwandsentschädigung der Katasterbeamten. Deshalb glaube ich, dass der Einwand, der nach dieser Richtung erhoben ist, nicht aufrecht erhalten werden kann.

Was nun die Umgestaltung des Tarifs von 1898 angeht, so ist zu unterscheiden zwischen Teilungsvermessungen und anderen Vermessungen. Was zunächst die Teilungsvermessungen betrifft, so enthalten beide Tarife, der alte wie der neue, Sätze, die abgestuft sind nach der Grösse und nach dem Wert des Grundstücks. Während aber der alte Tarif drei Unterstufen hatte, in denen die kleineren Grundstücke mit besonders ermässigten Gebühren enthalten waren, Stufen für die Parzellen bis zur Grösse von 5 a, 10 a und 20 a und dann eine Stufe für Parzellen bis zu 50 a kam, fallen bei dem neuen Tarif die drei untersten Stufen weg, und er fängt sofort mit der vierten Stufe an, so dass alle die kleinen Parzellen, die früher in die untersten Stufen fielen, jetzt in die vierte Stufe fallen und statt der Gebührensätze von 2, 3, 4 Mk. Gebühren von 5 Mk. zu zahlen haben. Aber damit nicht genug, es sind auch alle die besonderen Vorschriften beseitigt, die dazu dienten, den kleinen Objekten eine besonders starke Ermässigung zu gewähren. Der alte Tarif enthielt die Bestimmung, dass bei Objekten von unter 100 Mk. nur $^6/_{10}$ der Gebühren berechnet werden sollen und bei Grundstücken von weniger als 5 a und einem geringeren Werte als 50 Mk. $^4/_{10}$. Auf diese Weise ist es gekommen, dass bei den zahlreichen Vermessungen kleiner Parzellen Gebühren von 80 Pf. oder 1,20 Mk. zu entrichten waren. Der neue Tarif bringt aber noch eine sehr wesentliche Verteuerung insofern, als nach dem alten Tarif die Gebührensätze gleichzeitig die Nebenkosten umfassten, während nach dem neuen Tarif die Nebenkosten, vor allen Dingen die Kosten für die Kartenauszüge, die zur Vorbereitung der Vermessung notwendig sind, und sämtliche Arbeitslöhne besonders bezahlt werden müssen, und endlich, dass ein weiterer Zuschlag von 10 % für die Vermarkung der Grenze erhoben wird. Wenn man diese Erhöhungen zusammennimmt, so ergibt sich, dass die Vermessung kleiner Grundstücksteile, für die früher Gebührensätze von 80 Pf. oder 1,20 Mk. zu entrichten waren, jetzt Gebührensätze von 10 und 12 Mk. und mehr verursacht. Wir haben also eine Erhöhung der Gebührensätze für diese kleinen Objekte um mehr als 1000 %, eine Erhöhung, die gewiss als übermässig und ungerechtfertigt bezeichnet werden muss.

Wie diese Gebührenerscheinung in den Gegenden mit parzelliertem Besitz wirkt, dafür werde ich mir gestatten eine Reihe von Beispielen vorzuführen. Gerade in die untersten Stufen fällt die allergrösste Zahl von Vermessungen, und das ist durchaus erklärlich, wenn man berücksichtigt, dass in diesen Gegen-

den Grundstücke von 25 a — das ist ein Morgen — recht selten sind. Ich weise nur darauf hin, dass für die Konsolidationsbehörden im Regierungsbezirk Wiesbaden die Vorschrift besteht, dass die einzelnen Ackerparzellen nicht in grösserem Masse als einem halben Morgen auszuweisen sind, und dass die Wiesenparzellen noch kleiner zu sein pflegen. Die Sache liegt also für diese Landesteile so, dass eine sehr grosse Zahl von Vermessungen die ungeheure Steigerung der Gebühren von über 1000 % zu tragen hat. Dass diese Gebührenerhöhung die Folge hat, dass vielfach das Objekt der Vermessung zum grossen Teil durch die Kosten absorbiert wird, häufig sogar vollständig, das werden die Beispiele, die ich anführen werde, zeigen. Es sind Beispiele, die mir aus der Praxis mitgeteilt worden sind, und ich bemerke von vornherein, dass es sich hier überall nicht um Vermessungen durch Privatlandmesser handelt, sondern um Katastervermessungen.

1. Ein Tagelöhner kauft von der Gemeinde ein Stück Land von 30 qm zu einem Bauplatz für 6 Mk.; die Vermessungskosten betragen 12 Mk.

2. Eine Gemeinde tritt einige Ruten Land an einen Sandformer und einen Hüttenarbeiter zur Errichtung kleiner Arbeiterwohnungen ab; die Vermessungskosten betragen 19 und 11 Mk.

3. Ein Landwirt kauft zur Vergrösserung seiner Dungstätte ein Stück Land von 23 qm von seinem Nachbarn. Die Vermessungskosten betragen 10 Mk.

4. Drei kleine Landwirte erhalten von einer Gemeinde, der eine ein Stück von 18 qm, der andere von 7 qm, der dritte von 14 qm zu ihren Grundstücken abgetreten. Die Kosten betragen in dem einen Falle 16 Mk., in dem anderen 14 Mk. und in dem dritten auch 14 Mk., zusammen 44 Mk. Dabei sind alle drei Vermessungen an demselben Tage ausgeführt worden. In jedem einzelnen Falle betragen die Gebühren mehr als die Erwerbspreise.

5. Eine Witwe kauft 35 qm zur Herstellung eines besseren Zuganges zur Hofraite für 28 Mk.; die Kosten der Vermessung betragen 15 Mk.

6. Ein anderer Landwirt kauft zwecks Herstellung eines kleinen Baues ein Stück Land im Werte von 20 Mk.; die Kosten betragen 17 Mk.

7. Ein anderer kauft zur Vergrösserung seines Hofraumes ein Stück von 12 qm für 23 Mk.; die Kosten betragen 14 Mk.

Sehr häufig kommt es vor, dass Tagelöhner, Fabrikarbeiter von den Gemeinden Grundstücke, sogenanntes Oedland, abgetreten erhalten zur Errichtung von Arbeiterwohnungen. In diesen Fällen pflegen regelmässig die Vermessungskosten die Kosten für den Preis des Grundstückes zu übersteigen. Es ist angesichts dieser ausserordentlichen Steigerung der Kosten nicht zu verwundern, dass Klagen aus jener Gegend des Inhalts kommen, dass die kleinen Leute von Vermessungen vollständig absehen. Anstatt dass man sich das Teilstück, das man erwerben will, weil man es zur Vergrösserung seines Hofraumes oder Errichtung eines kleinen Baues nötig hat, sich vermessen und im Grundbuch zuschreiben lässt, unterlässt man dies und begnügt sich damit, dass man gegen Bezahlung des Preises die Benutzung des Grundstückes erhält. Das muss im Laufe der Zeit zu den allerschlimmsten Folgen führen. Die Eigentumsgrenzen werden verwischt, es kommt zu höchst schädlichen Streitigkeiten und Prozessen.

Noch schroffer als bei diesen Teilungsvermessungen ist die Erhöhung der Gebühren bei den anderen Arten von Messungen erfolgt, die ich kurz zu besprechen habe. Es handelt sich um drei Fälle. Einmal darum, dass die Eigentumsgrenzen durch Setzung neuer Grenzzeichen hergestellt werden müssen, weil kleine Bauten ausgeführt werden sollen, und endlich darum, dass ein Grundstück, das neu bebaut worden ist, mit einer Hypothek zur Deckung der Kosten

des Neubaues belastet werden soll, und dass nun, um festzustellen, dass der Bau auf dem Grundstücke steht, auf dem die Hypothek errichtet werden soll, zunächst eine Vermessung stattfinden muss. Für alle diese Fälle enthielt der frühere Tarif verhältnismässig niedrige Sätze. Die Vermessung einer Hoflage wurde mit 4 Mk. vergütet, und die sogenannten Grenzvermessungen waren in der Weise tarifiert, dass für jedes Stück eine Mark und für je 100 m vermessene Grenze 6 Mk. und für weitere je 100 m 2 Mk. zu entrichten waren. In allen diesen Fällen setzt der neue Tarif ohne Rücksicht auf den Umfang oder auf den Wert des Objektes für jede Arbeitsleistung des Katasterbeamten ausserhalb seines Bureaus eine einheitliche Gebühr von 24 Mk. fest, ohne Rücksicht darauf, ob die Arbeiten innerhalb 2 km vom Dienstort des Katasterbeamten vorgenommen werden oder in einer weiteren Entfernung. Rechnet man noch dazu, dass ausserdem noch die Urkunden besonders bezahlt werden müssen, die zur Vorbereitung der Vermessung notwendig sind, so gestaltet sich die Sache so, dass regelmässig für jede derartige kleine Vermessung ein Gebührensatz von 30 Mk. und mehr zu entrichten ist. Auch diese Gebührenerhöhung macht sich besonders fühlbar in den Gegenden mit zersplittertem Grundbesitz, und wie sie dort wirkt, das gestatten Sie mir wiederum an einigen Beispielen aus der Praxis zu zeigen.

In einem Dorfe lässt ein Mann einen Grenzstein an seiner Hofraite setzen. Der Katasterbeamte berechnet nach Massgabe der verwendeten Zeit einen Teilbetrag des Satzes von 24 Mk., nämlich 5 Mk., einschliesslich des Arbeitslohnes. Diesen Betrag hat der Mann sehr gern bezahlt. Es dauerte aber nicht lange, da bekam er eine berichtigte Rechnung von der Regierung, die auf 25 Mk. lautete.

Aus einem anderen Dorf wird berichtet, dass ein Bauer, der seine kleine Hofraite mit einer Mauer umgeben wollte, zunächst die Grenze feststellen lassen musste und dafür 30 Mk. an Vermessungskosten zu bezahlen hatte.

In einem anderen Fall hatte ein Landwirt einen kleinen Schuppen errichtet, und dafür wurden ihm nachher 30 Mk. Vermessungskosten abgefordert. Er erklärte dem Bürgermeister, er würde den ganzen Schuppen nicht gebaut haben, wenn er das gewusst hätte.

In einer kleinen Dorfgemeinde wird ein Stück Oedland aufgeforstet. Um nun dieses Stück Oedland in den Waldverband einmessen zu lassen, musste die Gemeinde 120 Mk. bezahlen, und zwar für Vermessungsarbeiten, die etwa in 4 Tagen zu erledigen waren.

Aus einer anderen Gemeinde wird berichtet, dass das Einmessen fehlender Waldgrenzsteine in einem Jahre den Betrag von 111 Mk. und in einem anderen Jahre den Betrag von 165 Mk. erforderte.

Ich sehe davon ab, weitere Beispiele ähnlicher Art, die mir in grosser Zahl zu Gebote stehen, anzuführen.

In allen diesen Fällen handelt es sich um verhältnismässig einfache Vermessungsarbeiten, die zu diesen hohen Gebührenbeträgen führen, weil eben für jede einzelne Arbeit der hohe Satz von 24 Mk. berechnet wird. Dabei erfolgt auch keine Ermässigung der Sätze, wenn an demselben Ort und an demselben Tage verschiedene Vermessungen vorgenommen werden. So ist es vorgekommen, dass für das Setzen von drei Grenzsteinen, die an einem Tage an einem bestimmten Ort gesetzt wurden, im ganzen 72 Mk. an Gebühren für diese eine Tagesleistung zu entrichten waren.

Besonders geklagt wird über diese Höhe der Sätze von denjenigen, die, wie ich schon vorhin sagte, genötigt sind, zum Zweck der Deckung der Baukosten für kleine Wirtschaftsgebäude eine Hypothek aufzunehmen. Neben den

an sich schon hohen Kosten für das Aufnehmen der Hypothek haben sie dann noch diese hohen Vermessungskosten von 30 Mk. und mehr zu entrichten. Nun haben ja einzelne Kreditinstitute zu dem Auskunftsmittel gegriffen, dass sie davon absehen, den Nachweis, dass der Neubau auf dem zu verpfändenden Grundstück steht, durch Vermessung erbringen zu lassen, indem sie sich mit Bescheinigungen von Ortsbehörden begnügen. So hat z. B. die Landesbank in Wiesbaden, nachdem diese exorbitante Erhöhung des Tarifs bekannt geworden war, sofort eine derartige Anordnung getroffen. Ein solches Vorgehen wird aber nicht in allen Gegenden möglich sein, da die örtlichen Voraussetzungen nicht überall vorliegen. Es bleibt dann den Kreditinstituten nichts anderes übrig, als diese Vermessungen nach wie vor vornehmen zu lassen. Daher kommen die lebhaften Klagen, wie sie insbesondere in der Rheinprovinz und in Westfalen erhoben werden.

Ganz besonders schädlich müssen diese Gebührensätze aber überall da wirken, wo die starke Zersplitterung der Gemarkung das stärkste Interesse an der Aufrechterhaltung fester Grenzzeichen hervorruft. Wenn Sie sich ein Dorf von 200 bis 300 Einwohnern vorstellen, das eine Gemarkung von vielleicht 500 Morgen hat, und wenn Sie berücksichtigen, dass eine solche Gemarkung vielleicht in 2000 bis 3000 Parzellen zerfällt, so können Sie sich einen Begriff davon machen, wie ungeheuer wichtig es ist, dass in dieser Gemarkung die Grenzen aufrechterhalten werden. Wenn das nicht geschieht, so geht es so, wie ein Bürgermeister mir einmal die Sache sehr drastisch schilderte: „Bei uns hat derjenige gewonnen, der zuerst ackert; der zweite kann dann nehmen, was übrig bleibt, wenn er nicht etwa einen Prozess wegen der Richtigkeit der Grenze führen will.“ Wenn in diesen Gegenden des stark zersplitterten Grundbesitzes die Beteiligten von den dazu berufenen Behörden immer wieder und wieder aufgefordert werden, zur Konsolidation zu schreiten, so wird ihnen dabei als besonderer Vorzug hingestellt, dass dadurch feste, dauernde Grenzzeichen geschaffen werden; und das ist zweifellos richtig. Aber, meine Herren, das hilft nichts, wenn nicht auch dafür gesorgt wird, dass die einmal bei der Konsolidation geschaffenen Zeichen auch dauernd erhalten werden. Denn die Führung der Wirtschaft in diesen zersplitterten Gemarkungen bedingt es, dass die Grenzsteine verschoben werden oder ganz verkommen. Da ist eben ein fortwährendes Arbeiten an der Erhaltung der Grenzsteine notwendig. So hatte in dem Gebiete des vormaligen Herzogtums Nassau, wo die Konsolidation schon seit dem Ende des 18. Jahrhunderts in die Wege geleitet worden ist, die Landesregierung die Vorschrift erlassen, dass alle Gemeinden verpflichtet seien, jährlich unter Zuziehung eines Geometers Grenzbegänge vornehmen zu lassen, bei denen dann immer ein Teil der Gemarkung auf das Vorhandensein der ordnungsmässigen Grenzsteine nachgesehen und die fehlenden Grenzzeichen ersetzt wurden. Mit der Einführung des Grundbuches auch in diesen Landesteilen ist diese Verpflichtung der Gemeinden weggefallen. Aber die Königliche Staatsregierung selbst hat ihre Landräte angewiesen, mit allem Nachdruck darauf zu halten, dass diese segensreiche Einrichtung der Gemarkungsbegänge beibehalten wurde, und die Gemeinden sind dem auch nachgekommen, weil sie ja selbst ganz genau wissen, von welcher Bedeutung die Sache für ihre Gemarkungen ist.

Aber diese ganzen Bestrebungen sind nun wesentlich erschüttert worden durch die ganz exorbitante Gebührenerhöhung, die nach dem neuen Tarif von 1909 erfolgt ist. Meine Herren, eine Gemeinde, die drei Tage Gemarkungsbegänge vorzunehmen hat, hatte früher, wenn sie nicht weiter als 2 km vom

Sitze des Katasteramtes entfernt war, für diese drei Tage 24 Mk. zu zahlen: heute beträgt die Gebühr 72 Mk. Bei den Gemeinden, die weiter entfernt liegen, ist die Steigerung nicht ebenso stark, aber immerhin noch sehr stark. Bei einem dreitägigen Gemarkungsbegang hat sich der Betrag etwa von 47 Mk. auf 72 Mk. gesteigert. Dass unter diesen Umständen die Gemeinden nicht mehr bereit sind diese hohen Lasten zu tragen, erklärt sich daraus, dass es sich um kleine, vielfach unbemittelte Gemeinden handelt, für die solche Beträge eine bedeutende Belastung des Budgets ausmachen. Noch weniger aber, meine Herren, sind die einzelnen Besitzer in der Lage, durch so teure Vermessungen die Grenzen ihrer Grundstücke aufrecht zu erhalten, zumal die Grundstücke häufig einen sehr geringen Wert haben.

Wie verderblich die übermässige Erhöhung der Gebühren in dieser Beziehung wirken muss, darüber liegen mir eine ganze Reihe von Berichten vor. Ein Katasterbeamter schreibt:

> So unzulänglich der alte Tarif war, so sehr hoch und über das richtige Mass hinausgehend sind die Sätze des neuen Tarifs. Seine Wirkung muss einen Rückgang der Anträge auf Vermessung zur Folge haben. Wegen der hohen Kosten unterbleiben die Gemarkungsbegänge mehr und mehr, und es geht in absehbarer Zeit diese segensreiche Einrichtung verloren, was im Interesse der Sicherung des Grundeigentums in seinen äusseren Grenzen und im Interesse der Vermeidung von Streitigkeiten und Prozessen aufrichtig zu beklagen ist.

In demselben Sinne äussert sich ein Landrat, und ein anderer Landrat berichtet, dass die Gebühren als so hoch empfunden werden, dass angenommen wird, dass die Landwirte in vielen Fällen die Vornahme der Vermessungen unterlassen. Von einer ganzen Reihe von Bürgermeistern werden ähnliche Klagen geführt. Ich will mir nur einige anzuführen erlauben. Da heisst es z. B. aus einer Gemeinde:

> Sollte keine Ermässigung der Gebühren eintreten, so werden diese Grenzfeststellungen unterbleiben, und die Grenzordnung im Felde wird unermesslich leiden.

Aus einem anderen Dorfe schreibt der Bürgermeister:

> Nach dem neuen Tarife sind noch keine Anträge auf Grenzfeststellungen gestellt worden, obwohl schon verschiedene Male Streitigkeiten über die Grenzen vorgekommen sind. Die Leute scheuen aber die hohen Gebühren, die bei kleinen und schlechten Grundstücken einen grossen Teil des Wertes ausmachen.

Meine Herren, ich könnte Ihnen noch eine ganze Reihe von solchen Aeusserungen anführen, will aber davon absehen, um Ihre Zeit nicht zu sehr in Anspruch zu nehmen.

Ich muss aber in diesem Zusammenhange noch eine vortreffliche Verfügung der Katasterverwaltung aus dem Jahre 1887 erwähnen. Die Katasterverwaltung weist darin die Regierung an, mit allem Nachdruck darauf hinzuwirken, dass gerade in den Gegenden des zersplitterten Grundbesitzes für fortdauernde Erhaltung der Grenzzeichen gesorgt werde; indem sie hervorhebt, von wie grosser Bedeutung für diese Gegenden die Aufrechterhaltung der Grenzzeichen ist. Diese Grundsätze sind gewiss durchaus zutreffend. Aber die Königliche Katasterverwaltung macht die Durchführung unmöglich, wenn sie diese exorbitant hohen Gebührensätze für die kleinen und weniger wertvollen Objekte einführt. (Sehr richtig! bei den Nationalliberalen.)

Nun, meine Herren, wird darauf hingewiesen, dass ja der Tarif in Nr. 11 die Bestimmung enthält, dass die Regierungen ermächtigt sein sollen, in einzelnen Fällen Ermässigungen zu gewähren. Meine Herren, wie es sich mit dieser Ermässigungsbefugnis in der Praxis verhält, darüber sind mir interessante Mitteilungen von einem höheren Wegebaubeamten zugegangen, den sein Beruf häufig mit diesen Dingen in Berührung bringt. Ich darf mir erlauben, den Brief zu verlesen, da er sehr lehrreich ist. Es heisst da:

> Eine Aenderung der Katastergebühren tut dringend not, denn so kann die Sache namentlich hier in Nassau nicht weiter gehen. Mitunter, namentlich wenn ein geringer Mann sich einen billigen Bauplatz für ein Häuschen kaufen will, welchen er oft für 2 Mk. die Rute auf Gemeindetrieschland erhält, kommen die Unkosten höher als der Grundstückspreis. Oder er gebraucht zur Abrundung seines Bauplatzes noch einen Streifen von einigen Quadratmetern, so wird die Sache auch gleich unheimlich teuer.
>
> Es genügt auch keinesfalls, die Sache zu erledigen, dass die Königlichen Regierungen ermächtigt werden, Ermässigungen eintreten zu lassen, denn das geschieht doch fast nie. Hierzu 2 Beispiele.
>
> Ein Katasterbeamter teilte mir mit, dass er an einem Tage 3 verschiedene Teilungsmessungen ausgeführt habe. Seine Berechnung der Gebühren für jede Messung mit $\frac{24}{3} = 8{,}0$ Mk. sei jedoch von der Regierung nicht gebilligt worden, und es sei sodann jede Messung mit den festgesetzten 24,0 Mk., die ganze Tagesleistung demnach mit $3 \,.\, 24 = 72$ Mk. bewertet worden.
>
> Das andere Beispiel habe ich selbst erlebt. Zu einem Wegeausbau in einem Ortsbering brauchte ich eine Pause aus der Katasterkarte über den Ortsbering. Auf meine Veranlassung bestellte die Gemeinde diese Kartenpause im Massstab 1 : 1190, erhielt diese auch, zugleich aber auch eine Gebührenrechnung von 56 Mk.! (Ein Katastergehilfe kann die Sache in 2, höchstens 3 Tagen erledigen!) Ich hatte auf 12 bis 15 Mk. gerechnet. Da ich gelesen hatte, dass die Königliche Regierung zu Ermässigungen ermächtigt sei, veranlasste ich den Bürgermeister, um eine solche einzukommen. Dies half aber nichts; es erfolgte der behördliche Bescheid, dass zu einer Ermässigung keine Veranlassung vorliege.

Meine Herren, so sieht es mit dieser Ermässigungsbefugnis in der Praxis aus.

Die Königliche Staatsregierung hat nun in dankenswerter Weise auf Grund unseres vorjährigen Antrages die Fälle zusammenstellen lassen, in denen von dieser Befugnis Gebrauch gemacht worden ist. Sie hat festgestellt, dass in der Zeit vom August bis zum Dezember vorigen Jahres in 3200 Fällen eine Ermässigung stattgefunden hat, was auf das einzelne Katasteramt etwa 4—5 Fälle ausmacht. Es ist mir auch von der Katasterverwaltung mitgeteilt worden, dass neuerdings nachdrücklich darauf gedrungen wird, dass die Regierungen und Katasterämter in weitem Masse darauf Bedacht nehmen, von dieser Ermässigungsbefugnis Gebrauch zu machen, besonders dafür zu sorgen, dass nicht für kleine, unbedeutende Objekte unverhältnismässig hohe Gebühren erhoben werden. Ich erkenne das mit Dank an und bin auch überzeugt, dass die Katasterverwaltung in dieser Richtung ihre Wirksamkeit fortsetzen wird. Aber ich kann mich doch nicht davon überzeugen — darin stimme ich mit den Ausführungen des Landesökonomiekollegiums überein —, dass es möglich sein wird, auf dem Wege

einer solchen Ermässigungsbefugnis durchweg zu befriedigenden und gerechten Zuständen zu gelangen. Wenn man erwägt, dass man es mit 700 Katasterämtern zu tun hat und mit 32 Regierungen, die alle von der diskretionären Befugnis der Ermässigung Gebrauch machen sollen, muss man sich sagen, dass man unmöglich dazu gelangen kann, dass überall gleichmässig und nach gerechten und befriedigenden Grundsätzen verfahren wird. Wenn es möglich wäre, gleichmässige Grundsätze aufzustellen, dann sehe ich nicht ein, warum man diese Grundsätze nicht in den Gebührentarif selbst hineinbringt; das hätte den grossen Vorteil, dass die Leute, welche Vermessungen vornehmen lassen wollen, gleich wissen, woran sie sind, welche Gebühren ihnen später abgefordert werden. Wie die Dinge jetzt liegen, wird dem Manne, der auf das Katasteramt kommt und fragt: was kostet es, wenn ich meine Hofraite vermessen lassen will, um eine kleine Mauer an der Grenze zu bauen? gesagt: das kostet 30 Mk. Wenn ihm dazu gesagt wird: möglicherweise kann die Regierung dir eine Ermässigung zuteil werden lassen, wird er kaum geneigt sein, auf diese unsichere Brücke zu treten; denn er weiss nicht, ob und in welchem Betrage er eine Ermässigung erhalten wird. Es kommt noch weiter in Betracht, dass von dieser Ermässigungsbefugnis voraussichtlich derjenige am ehesten und meisten profitiert, der es versteht, am rücksichtslosesten darauf zu dringen, dass ihm eine Ermässigung zuteil wird, während der Bescheidene und Zurückhaltende, der sich nicht recht vorstellen kann, dass man von den in dem Tarif festgestellten Sätzen noch etwas abhandeln kann, natürlich zu kurz kommt.

Aus allen diesen Gründen möchte ich bitten, unserem Antrage stattzugeben, und ich möchte die Staatsregierung bitten, wohlwollend in Erwägung zu ziehen, ob und wie die von uns gewünschte Revision durchzuführen ist. Einzelne Vorschläge möchte ich absichtlich nicht machen; ich möchte nur darauf hinweisen, dass meines Erachtens die Revision sich etwa in folgender Richtung zu bewegen hätte. Einmal, dass die Bestimmungen, durch die der alte Tarif auf eine möglichste Schonung der kleinen Objekte Bedacht nahm, wieder eingeführt werden, unter gleichzeitiger Beseitigung der Extrahonorierung der Katasterauszüge, die zur Vorbereitung der Vermessung notwendig sind. Weiter, dass anstatt des Gebührensatzes von 24 Mk. eine Abstufung der Gebühr etwa nach der Bedeutung des Objekts eingeführt würde, endlich, dass für die Auszüge aus den Karten und Büchern, über deren Verteuerung jetzt ganz besonders in der Rheinprovinz geklagt wird, eine erhebliche Ermässigung gewährt würde.

Alles dies bitte ich aus dem Gesichtspunkte heraus in Erwägung zu ziehen, den ich schon eingangs meiner Ausführungen hervorzuheben mir gestattete: dass es sich für uns darum handelt, diejenigen kleinen Leute, Landwirte, Handwerker, Tagelöhner und sonstigen Arbeiter, tunlichst zu fördern, welche die Absicht haben, ein kleines Stück Land zu erwerben, es nach ihren wirtschaftlichen Bedürfnissen auszubauen und für sich, ihre Kinder und Kindeskinder als Grundlage ihrer Existenz, als ihre Heimat zu behaupten. (Lebhafter Beifall bei den Nationalliberalen.)

Präsident v. Kröcher: Das Wort hat der Herr Regierungskommissar.

Heinke, Generalsteuerdirektor, Regierungskommissar: Meine Herren, in dem Antrage der Herren Abgeordneten Lieber und Genossen ist der Wunsch zum Ausdruck gebracht, es möchten bei der Ausführung von katasteramtlichen Vermessungsarbeiten der mittlere und kleine Grundbesitz nicht mit übermässig hohen Gebühren belastet werden. Ich kann erklären, dass diesem Wunsche der Herr Finanzminister sehr sympathisch gegenübersteht, und dass der Herr Finanz-

minister, schon ehe der Antrag hier verhandelt worden ist, Anordnungen getroffen hat, die — nach der Anschauung des Herrn Ministers — geeignet sind, den Wunsch auch in der Praxis zu verwirklichen.

Ich möchte in erster Linie darauf hinweisen, dass der Katasteramtstarif vom 16. März 1909 schon so aufgebaut ist, dass der mittlere und kleinere Grundbesitz gegenüber dem grösseren bevorzugt wird. Denn, wie in der Denkschrift, die mit dem Etat von 1909 dem Hohen Hause vorgelegt worden ist, ausdrücklich vermerkt ist, sind die Tarifsätze so bemessen, dass für Objekte von mittlerem Werte und mittlerer Grösse angemessene Mittelsätze erhoben werden, dass die Sätze für hochwertige und umfangreichere Objekte entsprechend höher angesetzt, die Sätze für kleinere Objekte von geringerem Werte und geringerer Grösse hingegen erheblich ermässigt sind.

Nun hat der Herr Vorredner schon erwähnt, dass wir in dem § 11 des Tarifs vom 16. März 1909 eine Bestimmung haben, nach der die Provinzialregierungen ermächtigt sind, die Gebührensätze des Tarif zu ermässigen, „falls die Sätze zu einer den zu berücksichtigenden, besonderen Verhältnissen nicht entsprechenden zu hohen Bezahlung führen würden“. Diese Bestimmung hat der Herr Finanzminister im Interesse des mittleren und kleineren Grundbesitzes nutzbar gemacht.

Im vorigen Jahre hat das Hohe Haus an die Königliche Staatsregierung das Ersuchen gerichtet, zusammenstellen zu lassen, in wie vielen Fällen derartige Ermässigungen auf Grund des § 11 von den Provinzialregierungen gewährt worden seien. Ich habe in der Budgetkommission bereits erklärt, dass hierüber Nachrichten von der Königlichen Staatsregierung eingezogen worden sind, und dass sich ergeben hat, dass bis zum 1. Januar 1911 in 3272 Fällen Gebühren, die nach dem Tarif sich hätten auf 226 976 Mk. stellen sollen, auf 141 688 Mk., also um den erheblichen Betrag 85 288 Mk., ermässigt worden sind. Diese Ermässigungen sind sicherlich fast ausschliesslich dem kleineren und mittleren Grundbesitze zugute gekommen.

Unter dem 27. März 1911 hat ferner der Herr Finanzminister eine Rundverfügung an die Regierungen erlassen, in der nähere Anordnungen getroffen sind, unter welchen Umständen und wann Ermässigung auf Grund des § 11 des Tarifs gewährt werden sollen. In dieser Rundverfügung befindet sich der ausdrückliche Satz, dass bei allen kleinen und minderwertigen Objekten die Ermässigung auf Grund des § 11 des Tarifs von der Regierung niemals versagt werden dürfe, wenn der berechnete Gebührenbetrag im Verhältnis zu der verwendeten Arbeitszeit oder zu dem Interesse, welches der Antragsteller an der Ausführung der katasteramtlichen Arbeit hat, zu hoch erscheine. Von dieser Anordnung verspricht sich der Herr Finanzminister in der Praxis eine sehr grosse und für die Interessenten vorteilhafte Wirkung. Die Verfügung ist natürlich jetzt noch zu kurze Zeit in Geltung, als dass man ihre Wirkungen heute schon übersehen könnte. Die Einzelfälle und Einzelbeschwerden, die der Herr Vorredner vorgetragen hat, rühren selbstverständlich alle aus einer Zeit her, die vor der Verfügung vom 27. März 1911 liegt. Der Herr Finanzminister gibt sich der Hoffnung hin, dass durch die Anordnung, die er getroffen hat, und die er selbstverständlich sorgfältig im Auge behalten wird, Beschwerden, wie sie der Herr Vorredner erwähnt hat, im grossen und ganzen verstummen werden, und dass der neue Tarif vom 16. März 1909 sich als angemessen in der Praxis erweisen wird.

Vizepräsident Dr. Krause (Königsberg): Das Wort hat der Abgeordnete Veltin.

Veltin, Abgeordneter (Zentrum): Meine Herren, ich begrüsse die Erklärung des Herrn Regierungsvertreters und wünsche, dass sie bald zu Taten führt. Im übrigen möchte ich noch folgendes ausführen.

Die Königliche Regierung hat bei der letzten Aenderung der Katastertarife keine glückliche Hand gezeigt. Die Gebühren sind nämlich derart gesteigert, dass man sie als unerschwinglich bezeichnen kann, und man muss es bedauern, dass die Verwaltung seinerzeit dem Drängen der Privatlandmesser nachgegeben und die Tarife so ungewöhnlich erhöht hat.*)

Besonders die Rheinprovinz hat unter diesem Misstand zu leiden; denn dort müssen die Katasterämter infolge des regen Grundstückswechsels, der vielen Naturalteilungen und der aus dem zersplitterten Grundbesitz sich ergebenden Grenzstreitigkeiten am meisten in Anspruch genommen werden.

Wie stark z. B. die Kosten der Katasterauszüge gegen früher gestiegen sind, dafür einige Beispiele.

Früher kostete ein Auszug über

1 Parzelle mit Nebenlägern	. . . . . .	0,50 Mk.,	heute 2,— Mk.
2 „ auf 2 verschiedenen Artikeln	. .	0,50 „	„ 3,— „
9 „ „ 3 „ „	. .	0,50 „	„ 6,50 „

Die Katasterauszüge sind also um das 2- bis 13fache teurer geworden.

Die Gemeinde M.-Gladbach Land hat 1909 für die Abschrift der Eigentumsveränderungslisten 139,— Mk. gezahlt gegen 72,50 Mk. im Jahre 1908, obwohl die erstere Arbeit weniger umfangreich war.

Während das Gericht die Grundbuchtabellen, die sich inhaltlich ungefähr mit den Katasterauszügen decken, mit 0,20 Mk pro Seite berechnet, nimmt die Katasterverwaltung 0,50 Mk. bezw. 2,— Mk., also das $2^1/_2$- bis 10fache. Dazu kommt, dass manche Katasterbeamte in den Auszügen sogenannte Trennstriche machen, bezw. die Eigentümer- und Distriktsnamen weit auseinanderschreiben, um so eine höhere Seitenzahl zu erzielen, vielleicht auch, um sich ihren Gebührenanteil dadurch zu erhöhen. Würden die Gebühren, wie das früher der Fall war, nach der Zahl der Parzellen berechnet werden, so würde ein solcher Missbrauch ausgeschlossen sein.

Fernerhin nimmt man auch mitunter grössere Kartenformate, als nötig ist, wodurch sich die Rechnung für den Grundbesitzer natürlich auch noch erhöht. Bei der Fortschreibung von Grundstücken bei Strassenerweiterungen verlangt ein mir bekanntes Katasteramt ausser dem Generalauszug noch sogenannte Spezial-

---

*) Hierzu muss berichtigend bemerkt werden, dass die Privatlandmesser im Wesentlichen doch nur gebeten hatten, die Vermessungsgebühren der Katasterkontrolleure möchten so erhöht werden, dass wenigstens die Selbstkosten der Katasterverwaltung gedeckt werden, damit die Privatlandmesser neben ihnen zu bestehen vermöchten, — ein sachlich berechtigtes Verlangen! — Was gerade die Gebühren für die Auszüge aus den Katasterbüchern und die Abzeichnungen aus den Katasterkarten anbetrifft so haben die Privatlandmesser vielmehr für sich und für alle daran beteiligten Klassen der Bevölkerung direkt um deren Herabsetzung auf die frühere mässige Höhe gebeten. (Vgl. die Bittschriften C und D der Vereinigung selbständiger in Preussen vereideter Landmesser an das Abgeordnetenhaus vom 8. Oktober 1909, Seite 67, Absatz 2.) *Plähn.*

auszüge, die vom Grundbuch überhaupt nicht gefordert werden, und welche für den Veräusserer vollständig wertlos sind. Sodann herrscht noch bei der Eintragung der Namen der Grenznachbarn in die Grundbuchtabellen absolut keine Einheitlichkeit, und es wäre zu wünschen, dass die Königliche Regierung hierüber Normativbestimmungen erlassen würde.

Nicht minder kostspielig wie die Auszüge sind Karten und Handzeichnungen geworden.

Die Gemeinde Monzel entrichtete für eine einfache Zeichnung 24,— Mk.
Die Gemeinde Soller zahlte für eine Pause, die höchstens 4 bis 5 Stunden Arbeitszeit beansprucht haben soll . . . 48,— „
Die Gemeinde Liblar für eine Katasterkarte . . . . . 320,— „

welche nach Ansicht des dortigen Bürgermeisters bequem in 2 bis 3 Tagen herzustellen war, was einer Tagesvergütung von 100 Mk. entspricht. Bei dem jetzigen Tarif kann ein einfacher Gehilfe bequem in einem Tag für 80 Mk. Pausen anfertigen, ein Honorar, das unsere grössten Maler nicht verdienen dürften.

Ebenso exorbitant, wie die Gebühren für die Katasterauszüge, sind auch die Vermessungskosten gestiegen. Sie betragen das 4- bis 10fache gegen früher und stehen bei kleinen Objekten absolut in keinem Verhältnis zu dem Wert der betreffenden Parzelle. So kostete in mir bekannten Fällen die Vermessung eines Grundstücks

im Werte von 7 Mk. = 9,55 Mk.,
„ „ „ 45 „ = 19,50 „
„ „ „ 43 „ = 31,60 „

Die Stadt Bernkastel zahlte für drei kleinere Vermessungen 247 Mk.

Jede Grenzfeststellung nebst Karte und Lattenlegerlohn kostet mindestens 30 Mk. pro Tag, und dabei wird jeder angefangene Tag als voll berechnet, auch wenn der betreffende Katasterkontrolleur noch weitere Arbeiten zu verrichten hat.

Jede Einmessung eines Gebäudes, die früher von Amts wegen erfolgte, heute aber nur auf Antrag geschieht, z. B. zum Zwecke der Hypothekenbelastung, kostet mindestens 31 Mk., was zu einer ganz ungewöhnlichen Belastung des kreditsuchenden Publikums, speziell der kleineren Landwirte, führt, die in den Gebirgsdörfern an Eifel und Hundsrück oft wochenlang kein Fleisch im Topf zu sehen bekommen, und für welche solche Sätze ungeheuerlich sind.

Ein mir bekannter Weinhändler zahlte für die Vermessung zweier Weinbergsparzellen, die $3\frac{1}{2}$ Tage in Anspruch nahm, 172 Mk., darunter 149 Mk. reine Vermessungsgebühren. Die Arbeit des betreffenden Beamten wurde also, abgesehen von den späteren häuslichen Arbeiten, mit 42 Mk. pro Tag bewertet. Der Antrag des Betreffenden auf Ermässigung wurde seitens der Königlichen Regierung abgelehnt.

Einen besonders krassen Fall enthält die Petition des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen. Danach zahlte ein armer Schuster im Bezirk Heinsberg für Vermessung einer kleinen Baustelle 46,— Mk., für Berichtigung eines hierbei unterlaufenen Irrtums 26,50 Mk. Der Mann hat wirklich Pech gehabt!

Eine Vermessung zweier Parzellen in Kelberg, die inklusive Mittagspause 6 Stunden dauert, kostete 58 Mk.

Aehnliche Beispiele enthält die Petition noch viele; es handelt sich hier keineswegs um Ausnahmefälle. Häufig wird bei kleineren Objekten der Wert derselben durch die Vermessungskosten aufgezehrt.

In meiner Heimat wollten verschiedene Gemeinden die Wege neu vermessen lassen, um die Grenzunsicherheiten zu beseitigen. Sie zogen aber schleunigst

ihre Anträge zurück, als sie hörten, dass sie vertragsmässig 0,50 bis 0,65 Mk. pro laufenden Meter zahlen sollten. Eine Gemeinde sollte gar 0,90 bis 1 Mk. pro laufenden Meter zahlen; dies war mehr, als die Grundentschädigung betragen hat. Zahllos sind die Fälle, wo die Besitzer kleinerer Parzellen die katastermässige Berichtigung von Fehlern der unerschwinglichen Kosten halber einfach unterlassen oder, um die Vermessungen zu umgehen, die Grundstücke örtlich teilen und auf gemeinschaftliche Namen schreiben lassen, was später nur zu Streitigkeiten und Prozessen führt und Unordnung in die Flurbücher und die Grundbuchblätter hineinträgt. Sehr viele Fortschreibungen unterbleiben auch zur Zeit, weil man erst die Herabsetzung der Katastertarife abwarten will.

Im Westen sind verschiedene Kreise, um dem Grundbesitz die hohen Kosten zu ersparen, dazu übergegangen, eigene Landmesser anzustellen. Durch diese Konkurrenz wird den Katasterämtern, deren Vermessungstätigkeit stellenweise um 50% gesunken ist, noch mehr Arbeit entzogen, die Arbeitskraft der Beamten liegt brach, und den Gebührenausfall hat die Staatskasse zu tragen. Ich bitte die Königliche Regierung, dem Wunsche der Bevölkerung um Ermässigung der Gebühren Rechnung zu tragen, die früheren Tarife für die Karten und Katasterauszüge wieder herzustellen und die Vermessungskosten auf die Hälfte zu ermässigen, speziell für die kleineren Objekte, Stufen von etwa 30, 100 und 200 Mk. einzuführen, weiterhin aber auch die Einmessung der Gebäudeflächen von Amts wegen wieder vorzunehmen und den Interessenten die Entnahme von Notizen und Abzeichnungen der Katasterunterlagen freizugeben. Im übrigen begrüsse ich noch einmal die entgegenkommende Erklärung des Herrn Regierungsvertreters.

Präsident v. Kröcher: Das Wort hat der Abgeordnete Dr. Bell (Essen).

Dr. Bell (Essen), Abgeordneter (Zentr.): Meine Herren, auch ich stehe auf dem Standpunkte, dass es sehr erfreulich ist, dass die Königliche Staatsregierung dem gesunden Grundgedanken des Antrages Lieber und Genossen durch Einbringung einer Vorlage Rechnung tragen will. Die Beispiele, die von den Herren Vorrednern, und insbesondere auch von dem Herrn Antragsteller vorgetragen worden sind, und gleichfalls die Beispiele, die in der bereits erwähnten Eingabe des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen von 29. März 1911 an das Abgeordnetenhaus vorgebracht sind, weisen allerdings auf sehr bedenkliche Unzuträglichkeiten des vorliegenden Tarifes hin. Es ist z. B. eine nicht wegzuleugnende Unzuträglichkeit, wenn in einem Falle ein Vergleich dahin hat geschlossen werden müssen, dass die Vermessungskosten auf den Betrag des wirklichen Wertes des vermessenen Grundstückes zurückgeführt wurden, (Abgeordneter Lieber: Hört, hört!) nachdem ein bedeutend höherer Betrag in Rechnung gestellt worden war. Der Herr Antragsteller hat bereits darauf hingewiesen, dass die beiden Skalen, die im Gebührentarife enthalten sind, zu mehrfachen Bedenken Anlass geben. Es ist ja eine doppelte Tarifierung eingeführt, einmal nach dem Werte des Grundstückes und weiter nach der Grösse des Grundstückes. Der Herr Antragsteller hat sich wohl mit Recht enthalten, präzisierte Vorschläge auf Abänderung zu machen, aus dem Gedanken heraus, dass es bei der Schwierigkeit der Materie einer eingehenden und genauen Prüfung bedarf, ehe man zu präzisierten Anträgen übergehen kann. Vielleicht erscheint es aber angebracht, die Frage zu erörtern, ob neben diesen beiden Skalen, einmal des Wertes des Grundstücks und weiter der Grösse des Grundstücks noch weitere Skalen eingeführt werden können, ob z. B. einerseits das Interesse des Eigentümers an der Vermessung und weiter der objektive Wert der geleisteten Arbeit und die auf die Vermessung angewandte Zeit im Tarif mit zu veranschlagen sind,

Ich gebe ohne weiteres zu, dass diese Frage heute noch nicht spruchreif ist, dass es auch nicht unbedenklich erscheinen mag, in die Gebührentarife diese beiden neuen Merkmale dergestalt einzugliedern, dass sie überall neben dem doppelten Massstab des Wertes und der Grösse des vermessenen Grundstücks zur Geltung kommen. Aber immerhin ist die Frage erwägenswert, ob nicht diese beiden Momente, nämlich einerseits das Interesse des Eigentümers und weiter der objektive Wert der Arbeit, bei der Abstufung der Gebührensätze in geeigneter Weise mitberücksichtigt werden können.

Dann hat der Herr Antragsteller zutreffend darauf hingewiesen, dass die nach der Grösse des Grundstücks tarifierten Gebühren änderungsbedürftig sind. Es ist namentlich zu beanstanden, dass hier nur 5 Wertklassen zur Anwendung kommen, und das die Einteilung dieser 5 Wertklassen allerdings zu unvermeidlichen Härten führen muss. Bedenklich ist dabei, dass die Vermessung eines Grundstücks von 200 Mk. Wert ebenso viel kostet wie die Vermessung eines Grundstücks von 1000 Mk. Wert, und dass die Vermessung eines Grundstückes im Werte von 1000 Mk. demselben Tarif unterliegt wie die Vermessung eines Grundstücks im Werte von 5000 Mk. Diese Härte zeigt sich vorzugsweise bei den kleinen Grundstücken, und die Besitzer der kleinwertigen Grundstücke werden durch die hierfür verhältnismässig sehr hoch eingesetzten Gebühren in besonders starkem Masse getroffen, wie auch Herr Kollege Lieber schon angedeutet hat. Dass nur 5 Tarifklassen eingeführt worden sind, widerspricht auch der sonst allgemein üblichen Abstufung bei anderen gesetzlichen Gebührentarifen, z. B. beim Gerichtskostengesetz, bei den Gebührenordnungen für Anwälte und für Gerichtsvollzieher, wo viel zahlreichere Stufen eingesetzt sind. Die Einführung von Zwischenstufen erscheint also auch im Katastergebührentarif dringend erforderlich. Und dann endigt der Tarif mit einer Wertstufe von 10000 Mk. Auch dafür liegt nach meinem Dafürhalten — und ich schliesse mich in dem Punkte Herrn Kollegen Lieber vollständig an — nicht die geringste Veranlassung vor, plötzlich an einer Wertstufe von 10000 Mk. Halt zu machen. Wenn hier nämlich der Gebührentarif weiter ausgedehnt würde, wäre zugleich Gelegenheit geboten, durch die Mehreinnahmen, die aus der Vermessung der sehr wertvollen Grundstücke der Staatskasse erwachsen, die Tarife für die kleinen und geringwertigen Grundstücke entsprechend zu ermässigen; denn gerade die Besitzer kleinwertiger Grundstücke werden durch die Ihnen aufgebürdeten Gebührentarife unverhältnismässig hart betroffen.

Meine Herren, was von den Wertklassen gilt, das gilt gleichmässig auch von den Grössenklassen. Auch hier ist es eine Unzuträglichkeit, wenn beispielsweise die Vermessung der Bodenfläche eines Geschäftspalastes in einer Grossstadt, namentlich eines Warenhauses, die selbstverständlich regelmässig eine geringere Grösse als einen Morgen hat, zum nämlichen Preise von 45 Mk. erfolgt wie die Vermessung einer Landfläche von etwa 20 Morgen zum Werte von 200—1000 Mk. Dieser Gegensatz springt umsomehr in die Augen, als der Wert des grossstädtischen Grundstücks jeweilig geradezu enorm ist und den Betrag von 1 Million bedeutend übersteigt. (Abgeordneter Veltin: Sehr richtig!) Folgeweise ist doch das Interesse des Eigentümers des grossstädtischen Grundstückes an der Vermessung unverhältnismässig höher als das Interesse des Eigentümers des ländlichen geringwertigen Grundstücks. Dieser Unterschied des Interesses kommt aber beim Gebührentarif gar nicht zum Ausdruck.

Meine Herren, das Beispiel, das ich Ihnen hier angeführt habe, mag ja auf den ersten Augenblick etwas gesucht erscheinen. Aber wer mit der Praxis

einigermassen vertraut ist, wird mir zugeben, dass es keineswegs ein vereinzelt dastehendes Beispiel ist.

Es kommt weiter in Betracht, dass die Eigentümer von Baustellen viel günstiger gestellt sind als die Eigentümer der kleinen ländlichen Grundstücke, die nicht Baustellenqualität haben. Dann, meine Herren, ist im allgemeinen zu beanstanden, dass hier der ländliche Grundbesitz viel schlechter gestellt ist, als der bedeutend wertvollere, aber an Flächeninhalt viel kleinere städtische Grundbesitz und das ist doch auch keineswegs billig und erfreulich.

Wenn das schon im allgemeinen richtig ist, dann kommt weiter noch hinzu, dass bei der Festsetzung des Gebührentarifs wohl wesentlich die Bodenverhältnisse im Osten berücksichtigt worden sind und dass man analog die Grundstücke im Westen behandelt hat, obwohl die tiefgreifenden Unterschiede der Bodenverhältnisse im Westen und Osten eine gleichmässige Bewertung nicht zulassen. Denn der westliche Grundbesitz ist bekanntlich viel zerstückelter, viel mehr in Parzellen eingeteilt als der östliche Grundbesitz und folgeweise ist durch die Anwendung des jetzigen Tarifs der Eigentümer eines kleinen Grundbesitzes im Westen viel ungünstiger gestellt als der Kleingrundbesitzer im Osten.

Meine Herren, weiter hat schon Herr Kollege Lieber darauf hingewiesen, dass aus Billigkeitsgründen eine Ermässigung der Gebühren vorgesehen ist. Der Artikel 11 in der vorliegenden Fassung erscheint aber nicht ausreichend; denn es ist doch immerhin zu berücksichtigen, dass der Katasterkontrolleur bei der Entscheidung der Frage mit interessiert ist und es müsste dann wenigstens eine unparteiische Behörde über die Ermässigung zu entscheiden haben. Der Herr Kollege Lieber hat darauf hingewiesen, dass hier in der Regel derjenige zuerst zu seinem Rechte komme, der am lautesten und energischsten mit seinen Ansprüchen sich melde. Ja, meine Herren, gerade die hier in Betracht kommenden, technisch schwierigen Fragen weisen aber auf die Tatsache hin, dass in der Regel nur eine geschäftskundige Person in der Lage ist, mit Erfolg ihr Recht aus Artikel 11 zur Geltung zu bringen. Der kleine Grundeigentümer ist dazu nicht in der Lage, weil er die massgebenden Gesichtspunkte nicht zu übersehen vermag und die Eingaben in der richtigen Form nicht selbst abfassen kann. Wenn er sich dann an andere Personen wendet, die ihm kraft ihrer Berufskenntnis behilflich sein sollen, so wird er auch hierfür häufig nicht unerhebliche Gebühren zu entrichten haben.

Jedenfalls aber empfiehlt es sich, dass die zuständige Behörde von ihrer Befugnis aus Artikel 11 allenthalben da einen ausgiebigen Gebrauch macht, wo der Gebührensatz in keinem angemessenen Verhältnis zu der auf die Arbeit verwandten Zeit und Mühe steht und wo er, besonders für den Kleingrundbesitzer, mit empfindlichen Härten verknüpft ist.

Meine Herren, schliesslich möchte ich nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, dass in mehreren Zeitschriften und Zeitungen auch ein Vorschlag gemacht worden ist, der sich auf eine andere Gestaltung des ganzen Vermessungswesens und auf eine anders geartete Übertragung der Vermessungsarbeiten bezieht, als das jetzt der Fall ist. In einer dieser Eingaben ist insbesondere darauf hingewiesen worden, dass bei der in Aussicht genommenen Verwaltungsreform die Staatsregierung in Übereinstimmung mit dem Wunsche des Abgeordnetenhauses in der Hauptsache sich von dem Grundsatze leiten lasse, alle Arbeiten, zu deren Ausführung eine geringere Qualifikation ausreichend sei, Beamten mit niedrigerem Gehalt und Rang zu übertragen. Auf Grund dieser allgemeinen Erwägung ist dann der Vorschlag gemacht worden, dass diese Grundgedanken auch auf die an die

Katasterzeichner abzugebenden Vermessungsarbeiten zu übertragen seien. Zur Begründung wird darauf hingewiesen, dass der überwiegend grösste Teil der Vermessungsarbeiten in der Katasterverwaltung, Eisenbahnverwaltung und Generalkommission denjenigen einfachen geometrischen Arbeiten beizuzählen sei, zu deren Erledigung weder höhere Schulbildung noch akademische Kenntnisse notwendig seien. Diese einfacheren Vermessungen würden aber jetzt, abgesehen von wenigen Ausnahmen, nur von studierten Landmessern ausgeführt. Selbst hervorragende Landmesser, deren Namen von gutem Klang seien, hätten schon seit Jahren einer Scheidung der Vermessungsarbeiten in höhere und niedere das Wort geredet. Die Eingabe schliesst dann mit dem Wunsche, dass die Staatsregierung hier im Interesse des Staatssäckels mit durchgreifenden Reformen vorgehen möge.

Meine Herren, ich gebe den Inhalt dieser Eingabe der Kgl. Staatsregierung zur Erwägung; ich setze dabei voraus, dass, wenn diesen Anträgen stattgegeben werden soll, die Zuverlässigkeit der Vermessungen in keiner Weise leiden darf. Ich will ja gewiss nicht verkennen, dass die Unterscheidung zwischen einfachen und schwierigen geometrischen Arbeiten im einzelnen Falle nicht leicht sein wird und dass es namentlich nicht einfach sein wird, hier die zuständige Behörde oder den zuständigen Beamten zu bestimmen, der für die Unterscheidung dieser beiden Gruppen massgebend sein soll. Immerhin aber wird die Kgl. Staatsregierung bei der Prüfung dieser Frage, wenn sie im allgemeinen auf den von mir vorgetragenen Grundgedanken einzugehen geneigt ist, wohl den richtigen Weg finden.

Meine Herren, auch ich schliesse mit dem Wunsche, den die beiden Herren Vorredner vorgebracht haben, dass die von der Kgl. Staatsregierung in Aussicht gestellte Vorlage geeignet sein möge, dem kleinen Grundbesitz, der sich bisher durch den neuen Gebührentarif erheblich benachteiligt gefühlt hat, gerecht zu werden. Ich beantrage und zwar auch im Einverständnis mit dem Antragsteller Herrn Kollegen Dr. Lieber, den Antrag Lieber und Genossen der Budgetkommission zu überweisen. (Bravo!)

Präsident v. Kröcher: Die Besprechung ist geschlossen. Das Schlusswort hat der Abgeordnete Lieber als Antragsteller.

Lieber, Antragsteller (nat.-lib.): Meine Herren, ich freue mich darüber, dass auch von anderen Seiten die Wünsche, die ich hier geäussert habe, Unterstützung gefunden. Ich will nicht unterlassen, dem Herrn Regierungsvertreter nochmals meinen Dank zu sagen für die Art und Weise, mit der die Katasterverwaltung bisher bemüht gewesen ist, durch Anwendung des § 11 den Mängeln, die ich erwähnt habe, Abhilfe zu schaffen und ich bin überzeugt, dass nach dieser Richtung ja auch weiter gewirkt werden wird. Aber ich muss doch bei dem bleiben, was ich vorhin ausgeführt habe, dass diese Bestimmung allein nicht geeignet ist, den Beschwerden gründlich und dauernd abzuhelfen.

Dann möchte ich mich noch kurz mit einigen Äusserungen befassen, die Herr Kollege Dr. Bell zuletzt getan hat und die meiner Auffassung durchaus entsprechen. Ich habe schon früher bei der Etatsberatung darauf hingewiesen, dass es im Sinne der Bestrebungen liegt, die wir bei unserer Verwaltungsreform verfolgen, wenn es irgend tunlich erscheint, einen Teil der Vermessungsarbeiten auf die Katasterzeichner zu übertragen. Meine Herren, ich erinnere daran, dass, soweit mir mitgeteilt worden ist, bei den Grundsteuervermessungen in den 70 er Jahren nicht nur geprüfte Landmesser, sondern auch zu einem grossen Teil sonstige Hilfskräfte, die eben nur zu diesem Zwecke ausgebildet worden waren, mitgewirkt haben. Ich möchte es deshalb wohl für möglich halten, dass erprobte und erfahrene Katasterzeichner dazu herangezogen und ausgebildet

werden, gewisse Vermessungsarbeiten selbständig auszuführen und ich würde das für sehr wünschenswert erachten.

Ich möchte dann noch kurz auf einen Punkt hinweisen, den ich vorhin bei meinen Ausführungen nur flüchtig berührt habe, dass gelegentlich davon gesprochen worden ist, gerade die kleinen Objekte machten ganz besonders viel Arbeit. Ich gebe zu, dass vielfach kleine Objekte erhebliche Arbeit verursachen. Aber diese Tatsache war schon im Jahre 1898 bei der Aufstellung des damaligen Tarifs bekannt, hat aber die damalige Katasterverwaltung, die doch auch sehr sparsam und wirtschaftlich arbeitete, nicht abgehalten, die besonderen Massnahmen zu treffen, die gerade den kleinen Grundbesitz durch besonders niedrige Gebührensätze in hohem Grade begünstigten. Die Gründe, die hierfür massgebend waren, bestehen auch heute noch.

Meine Herren, ich gebe mich der Hoffnung hin, dass es bei der Beratung in der Budgetkommission möglich sein wird, bestimmte Grundsätze aufzustellen, nach denen eine Revision des Tarifs in unserem Sinne durchzuführen ist. (Bravo!)

Präsident v. Kröcher: Es ist beantragt, den Antrag der Budgetkommission zu überweisen. Ein Widerspruch dagegen erhebt sich nicht; der Antrag geht an die Budgetkommission.

(Mitgeteilt von *Plähn*.)

Personal- und Dienstesnachrichten.

Königreich Preussen. Finanzministerium. **Versetzt sind:** die Kat.-Kontr., Steuerinspektor Walstab von Osterburg nach Arnsberg. Johannes Lehmann von Kelberg nach Osterburg und Hartung in Neumarkt als Katastersekretär nach Düsseldorf. — Bestellt sind: die Kat.-Landm. Goldberg, Hemprich und Sprunck zu Kat.-Kontr. in Lebach bezw. Kelberg und Neumarkt.

Königreich Bayern. Luitpoldkreuz-Verleihungen: Mit dem Luitpoldkreuze wurden beliehen: Allgemeine Finanzverwaltung: Die Obergeometer und Vorstände der Messungsämter Daniel Rasp in Bayreuth, Karl Dittmar in Simbach und Alois Dümler in Rosenheim, Steuerrat a. D. Lorenz Gareiss in Würzburg, Regierungs- und Steuerrat a. D. Georg Thomas in Augsburg, Trigonometer a. D. Anton Brülbeck in München, die Obergeometer a. D. Anton Kaltenegger in Neuburg a. D. und Max Fortner in München. — Katasterbureau: Regierungsdirektor und Vorstand des Kat.-Bur. Rt. von Camerer, Obersteuerrat Karl Steppes und Regierungs- und Steuerrat Felix Vara. — Flurbereinigungs-Kommission: Obersteuerrat a. D. Josef Schorer, Regierungs- und Steuerrat a. D. Adalbert Dihm, Regierungs- und Steuerrat Eduard Bayer.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat
München 22, Katasterbureau.

und

Dr. O. Eggert, Professor
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 18. Band XL.

21. Juni.

Einfluss der Refraktion auf die Fadendistanzmessung.

Auf Grund der Ergebnisse von Versuchsmessungen zur Prüfung der Genauigkeit der Fadendistanzmessung, worüber ein späterer Bericht in Aussicht gestellt worden ist, regte Herr Oberlandmesser Kummer in Homberg bei dem Unterzeichneten die theoretische Behandlung des Refraktionseinflusses auf die Distanzmessung an. Dieser Anregung zufolge entstand die nachstehende theoretische Untersuchung, an die sich dann noch ein paar Versuchsmessungen anschlossen.

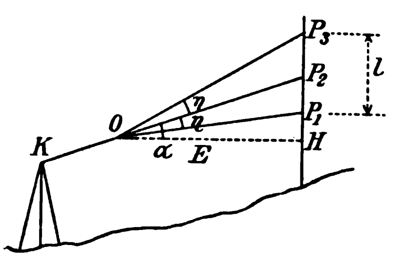


Fig. 1.

In der nebenstehenden Figur möge K die Kippachse eines Tachymeters und O den anallaktischen Punkt des Reichenbachschen Distanzmessers bezeichnen. Die Zielachse des Fernrohrs sei auf den Punkt P_2 der lotrechten Latte gerichtet, während die beiden Seitenfäden auf die beiden Punkte P_1 und P_3 der Latte zeigen sollen. Der Höhenwinkel der Zielachse sei gleich α und der distanzmessende Winkel gleich $2\,\eta$.

Wir betrachten lediglich den wagrechten Abstand E des anallaktischen Punktes von der Latte, da die Berücksichtigung der kleinen Konstanten

$c = KO$ sich von selbst ergibt. Wenn die Annahme gemacht werden kann, dass die Refraktion für alle drei Ablesungen dieselbe ist, so wird ihr Einfluss auf den Lattenabschnitt $P_1 P_3 = l$ verschwinden und es wird nur die bekannte Aenderung des Höhenunterschiedes HP_2 auftreten. Anders ist die Sachlage indessen, wenn für die drei Zielstrahlen verschiedene Refraktionskoeffizienten vorhanden sind, die wir mit k_1, k_2 und k_3 bezeichnen wollen. Unter Anwendung der Grundformel für die trigonometrische Höhenmessung haben wir dann

$$\begin{aligned} HP_1 &= E \, tang\,(\alpha - \eta) + E^2 \frac{1 - k_1}{2r} \\ HP_3 &= E \, tang\,(\alpha + \eta) + E^2 \frac{1 - k_3}{2r}, \end{aligned} \tag{1}$$

worin r den Erdradius bezeichnet. Hieraus ergibt sich für den Lattenabschnitt l die Gleichung

$$l = E \, tang\,(\alpha + \eta) - E \, tang\,(\alpha - \eta) - \frac{E^2}{2r}(k_3 - k_1),$$

was sich leicht umformen lässt in

$$l = \frac{2E}{cotang\,\eta \, cos^2 \alpha - sin^2 \alpha \, tang\,\eta} - \frac{E^2}{2r}(k_3 - k_1). \tag{2}$$

Nun ist bekanntlich die doppelte Distanzmesserkonstante gleich der Kotangente des halben distanzmessenden Winkels, also, wenn wir die Konstante mit K bezeichnen,

$$2K = cotang\,\eta \tag{3}$$

und hiermit geht (2) über in

$$l = \frac{2E}{2K \, cos^2 \alpha - \frac{1}{2K} sin^2 \alpha} - \frac{E^2}{2r}(k_3 - k_1).$$

Im Nenner des ersten Gliedes kann der sehr kleine Betrag $\frac{1}{2K} sin^2 \alpha$ vernachlässigt werden, so dass wir behalten

$$l = \frac{E}{K \, cos^2 \alpha} - \frac{E^2}{2r}(k_3 - k_1)$$

und hieraus findet sich

$$E = l K \, cos^2 \alpha + \frac{k_3 - k_1}{2r} E^2 K \, cos^2 \alpha. \tag{4}$$

Im zweiten Gliede können wir mit genügender Genauigkeit setzen

$$E^2 = l^2 K^2 cos^4 \alpha + \ldots$$

und erhalten dann

$$E = l K \, cos^2 \alpha + \frac{k_3 - k_1}{2r} l^2 K^3 cos^6 \alpha. \tag{5}$$

Indem wir uns nun der Berechnung der beiden Refraktionskoeffizienten k_3 und k_1 zuwenden, betrachten wir zuerst den Refraktionskoeffizienten für eine unendlich kleine Strecke des Lichtstrahls und bezeichnen ihn mit $\varkappa$.

Im Punkte O möge dieser Koeffizient den Wert $\varkappa_0$ und in den Punkten P_1 und P_3 die Werte $\varkappa_1$ und $\varkappa_3$ haben; ferner nehmen wir an, dass $\varkappa$ sich proportional der Höhe ändert, dass also für einen in der Höhe h über O liegenden Punkt

$$\varkappa = \varkappa_0 + h\varkappa' \qquad (6)$$

gesetzt werden kann. Für den Refraktionskoeffizienten k haben wir dann nach Jordan, Handb. d. Verm. 2. Bd., 7. Aufl., Stuttgart 1908, S. 612, wenn in Fig. 1 $HP_1 = h_1$ und $HP_3 = h_3$ gesetzt wird:

$$k_1 = \varkappa_0 + \frac{h_1}{3}\varkappa'$$

$$k_3 = \varkappa_0 + \frac{h_3}{3}\varkappa',$$

also

$$k_3 - k_1 = \varkappa'\frac{h_3 - h_1}{3} = \varkappa'\frac{l}{3}. \qquad (7)$$

Zur Berechnung von $\varkappa$ entnehmen wir aus Jordan, Handb. d. Verm. 2. Bd., S. 605 und 606 den Ausdruck

$$\varkappa = 0{,}2325\,\frac{B}{760}\,\frac{1}{(1+\alpha t)^2}\,(1 - 29{,}39\,\tau), \qquad (8)$$

in dem B den Luftdruck, t die Lufttemperatur, τ die Abnahme der Lufttemperatur mit der Höhe bezeichnet, während $\alpha = 0{,}003665$ ist.

Da wir hier B und t für alle Punkte gleich gross annehmen können, so fassen wir den hiervon abhängigen Teil des Ausdrucks (8) zusammen und setzen

$$0{,}2325\,\frac{B}{760}\,\frac{1}{(1+\alpha t)^2} = C, \qquad (9)$$

so dass dann

$$\varkappa_1 = C - 29{,}39\,C\tau_1$$
$$\varkappa_3 = C - 29{,}39\,C\tau_3$$

ist. Nach Gleichung (6) ist aber

$$\varkappa' = \frac{\varkappa_3 - \varkappa_1}{l} = -\,29{,}39\,C\,\frac{\tau_3 - \tau_1}{l},$$

also wird nach (7)

$$k_3 - k_1 = -\,9{,}797\,C\,(\tau_3 - \tau_1) \qquad (10)$$

und wenn wir dies in (5) einsetzen, so erhalten wir

$$E = lK\cos^2\alpha - 4{,}898\,\frac{C}{r}\,l^2K^3\cos^6\alpha\,(\tau_3 - \tau_1)$$

oder

$$E = lK\cos^2\alpha - \frac{1{,}139}{r}\,\frac{B}{760}\,\frac{1}{(1+\alpha t)^2}\,l^2K^3\cos^6\alpha\,(\tau_3 - \tau_1). \qquad (11)$$

Beschränken wir uns auf wagrechte Visuren und führen für die Konstante K im zweiten Gliede den Wert 100 ein, so können wir für das Fehlerglied genähert setzen

$$\Delta E = -\,(0{,}176 - 0{,}001\,t)\,\frac{B}{760}\,l^2\,(\tau_3 - \tau_1). \qquad (12)$$

Nachdem durch Temperaturmessungen festgestellt worden war, dass namentlich in der Nähe des Erdbodens die Aenderungen von τ recht beträchtlich sein können, war es von Interesse, den Einfluss der Refraktion durch Vergleich der optischen Distanzmessung mit genauer Lattenmessung festzustellen. Hierzu wurde in nahezu wagrechtem Gelände eine Strecke vermarkt und ihre Länge durch zweimalige Messung mit Messlatten gleich 134,96 m gefunden. Zur Distanzmessung diente ein Feinnivellierinstrument von Bamberg. Die Bestimmung der Multiplikationskonstanten K erfolgte, um jeden Einfluss der Refraktion auszuschalten, durch Ablesen des Lattenabschnitts an einem Millimetermassstab, der im Abstand von rund 5 m und bei einer zweiten Messung im Abstand von rund 11 m aufgestellt war. Für die kleine Konstante ergab unmittelbare Abmessung am Instrument den Wert $c = 0{,}67$ m; hiermit wurden aus den beiden Bestimmungen der grossen Konstanten die Werte 99,0775 und 99,0790 gefunden, so dass als Mittelwert

$$K = 99{,}078$$

anzunehmen war. Nach Abzug der kleinen Konstanten c von der gemessenen Länge ergab sich

$$E = 134{,}29 \text{ m}$$

als Vergleichswert der Strecke E in Fig. 1.

Die erste Untersuchung erstreckte sich auf die Beantwortung der beiden Fragen, ob die optische Distanzmessung von der Ablesestelle an der Latte abhängig ist und ob die Distanzmessung im Laufe des Tages verschiedene Resultate gibt.

Es würde infolgedessen der Lattenabschnitt am unteren Ende, in der Mitte und am oberen Ende der Latte abgelesen, und diese Messung im Laufe des Tages mehrmals wiederholt.

Die Distanzlatte, eine in Zentimeter geteilte Nivellierlatte, wurde im Endpunkt der Versuchsstrecke mit Hilfe eines Stativs lotrecht aufgestellt. Da die Ablesungen in der Nähe des Erdbodens infolge des Luftzitterns ungenau waren, so wurde der untere Lattenabschnitt unmittelbar nacheinander zehnmal, die beiden oberen Lattenabschnitte dagegen nur fünfmal gemessen. Das Schema der Beobachtungen geht aus dem folgenden Beispiel hervor:

	Unten	Mitte	Oben
Ablesungen	0,058 m	0,838 m	1,597 m
	1,402	2.192	2,952
Lattenabschnitt	1,344	1,354	1,355.

Als Mittelwerte wurden am 8. Juni 1910 die folgenden Entfernungen gefunden:

Zeit	Unten	Mitte	Oben
vorm. 8 40	133,35 m	134,25 m	134,11 m
9 40	133,09	134,07	133,93
10 50	133,08	134,13	134,29
11 40	132,98	133,93	134,19
nachm. 12 40	133,01	133,95	134,13
2 10	133,09	134,15	134,21
3 20	133,10	134,09	134,09
4 10	133,25	134,07	134,21
5 20	133,31	134,05	134,07
6 20	133,41	134,07	134,29
Mittel	133,17	134,08	134,15

Es geht hieraus deutlich hervor, dass die Ablesungen am unteren Lattenende sehr stark durch die Refraktion beeinflusst sind; der Mittelwert der Entfernung weicht um rund 1 m von dem mit dem oberen Lattenabschnitt gefundenen ab. Auch die Ablesungen in der Mitte der Latte sind nicht ganz frei von Refraktion.

Andererseits zeigt sich auch, am deutlichsten wieder bei den unteren Ablesungen, eine zeitliche Aenderung der Entfernung, die mittags den kleinsten Wert erlangt.

Um festzustellen, wieweit der Einfluss der Strahlenbrechung der oben entwickelten Gl. (12) entspricht, wurden noch einige weitere Untersuchungen in Verbindung mit Temperaturmessungen angestellt. Für die letzteren dienten vier Thermometer, die an einer Stange in der Mitte der Messungsstrecke in verschiedenen Höhen befestigt waren und vor und nach der Messung abgelesen wurden. Die Mittelwerte beider Ablesungsreihen sind unten angegeben.

Da die Refraktion namentlich die Ablesungen am unteren Lattenende beeinflusst, so wurde für die weiteren Messungen noch eine vierte Ablesestelle benutzt. Der Mittelfaden stand demnach bei den vier Ablesungen ungefähr auf den vier Zahlen

0,7 m 1,1 m 1,5 m 2,3 m.

Im ganzen wurden vier Serien an verschiedenen Tagen gemessen, wobei sich die folgenden Entfernungen und Temperaturen in der zweiten Hälfte des Juni und Anfang Juli 1910 ergaben:

Mittelfaden	1	2	3	4	Mittel
	Gemessene Entfernungen				
0,7 m	133,27 m	133,39 m	133,23 m	133,93 m	133,46 m
1,1	133.78	133,89	133,74	134,05	133,86
1,5	133,98	134,14	133,85	134,11	134,02
2,3	133,98	134,23	134,06	134,07	134,08

Temperaturmessungen.

Höhe	1	2	3	4	Mittel
	Temperatur				
0,0 m	31,2°	37,3°	16,9°	14,2°	24,9°
0,7	31,0	32,1	16,0	14,2	23,3
1,4	29,5	31,8	16,4	14,3	23,0
2,8	30,0	32,5	16,8	14,4	23,4

Auch in diesen vier Beobachtungsreihen spricht sich der Einfluss der Refraktion deutlich aus. Die ersten drei Reihen wurden bei Sonnenschein gemessen, während die vierte Messung nach einem lange anhaltenden Landregen bei bedecktem Himmel stattfand. Bei dieser letzteren Messung ergaben alle vier Thermometer nahezu dieselbe Temperatur; auch die Entfernungen stimmen nahezu überein, es ist ein Einfluss der Refraktion kaum zu erkennen.

Die Berechnung des Refraktionsgliedes ΔE nach (12) aus den einzelnen gemessenen Temperaturen erwies sich als wenig zuverlässig, was bei den ungenauen Thermometerablesungen auch nicht anders zu erwarten war. Es wurde deshalb auf die Bearbeitung der Einzelwerte verzichtet und nur die der Mittelwerte durchgeführt. Durch Auftragen der Temperaturen ergeben sich auf graphischem Wege die Grössen τ und hiermit die Werte von $\tau_3 - \tau_1$, so dass schliesslich aus dieser Berechnung das folgende Resultat hervorging:

Höhe des Mittelfadens	$\tau_3 - \tau_1$	ΔE	E
0,7 m	— 3,2°	+ 0,88 m	134,34 m
1,1	— 2,1	+ 0,58	134,44
1,5	— 1,3	+ 0,36	134,38
2,3	— 0,2	+ 0,06	134,14

Es zeigt sich somit, dass die aus den Temperaturmessungen berechneten Werte von ΔE den wirklichen Fehlern der Messung recht gut entsprechen. Eine bessere Uebereinstimmung könnte man vielleicht durch verfeinerte und an mehreren Punkten der Messungslinie ausgeführte Temperaturmessungen erreichen.

Indessen hat eine solche Berechnung nur ein theoretisches Interesse, da an eine Berücksichtigung des Refraktionsgliedes nach Gl. (11) in der Praxis nicht zu denken ist. Vielleicht lassen sich aber aus weiterem Beobachtungsmaterial allgemeinere Schlüsse ziehen, aus denen sich mittlere Korrektionen für verschiedene Witterungszustände ergeben.

Jedenfalls lehren die vorstehenden wenigen Versuche, dass man den Lattenabschnitt möglichst am oberen Ende der Latte ablesen soll.

Eggert.

Die tägliche Bewegung der Spitze des Eiffelturms.[1])

Die Bewegungen der Horizontalprojektion der Spitze (Blitzableiter) des 300 m hohen eisernen Turms in Paris sind schon im Mai und August 1906 von Bassot untersucht worden. Es ergab sich damals eine Tagesperiode, die bis 9^h oder 10^h recht regelmässig gegen Westen gerichtet war, dann wesentlich westöstlich gerichtet aber viel unregelmässiger wurde. Der Abstand der extremen Lagen der Horizontalprojektion des Blitzableiters überschritt damals nicht 7 cm.

Diese Untersuchungen wurden im Dezember 1908 wiederholt unter Leitung von Oberst Bourgeois und nach den Seinehochwassern vom Januar und Februar 1910 abermals weitergeführt (Juni 1910), diesmal besonders um eine etwaige dauernde Verschiebung der Lage der Turmspitze infolge dieses Ereignisses zu erkennen. Dabei sind auf drei Punkten in geeigneter Entfernung vom Turm, mit genau berechneten Abständen voneinander und von der der Horizontalprojektion der Mittellage des Blitzableiters entsprechenden Nullmarke, stets gleichzeitig die kleinen Horizontalwinkel zwischen der Momentanlage des Blitzableiters und der Nullmarke gemessen worden mit Hilfe des Schraubenmikrometers im Fernrohr (ohne Benützung der Horizontalkreisteilung, da es sich nur um wenige $''$ handelt). Es ist stets in beiden Lagen des Fernrohrs gemessen; bezeichnen s_0, s_n und s_b die Trommelablesungen, die der Einstellung des beweglichen Fadens auf den Fernrohrvertikalfaden, dann der Einstellung der Nullmarke, endlich der Einstellung des Blitzableiters mit dem Mikrometerfaden entsprechen, α'' den Teilwert der Reitlibelle auf der Kippachse, i_n und i_b die Neigungen dieser Achse bei den Zielungen nach Nullmarke und nach Blitzableiter, z_n und z_b die Zenitdistanzen dieser beiden Zielpunkte, endlich k'' den Winkelwert eines Trommelteils der Mikrometerschraube, so ergibt sich der zu messende Horizontalwinkel φ aus

$$\varphi'' = k'' \left\{(s_n - s_0) \operatorname{cosec} z_n - (s_b - s_0) \operatorname{cosec} z_b\right\} + i_n \,.\, \alpha'' \,.\, \operatorname{ctg} z_n - i_b \,.\, \alpha'' \,.\, \operatorname{ctg} z_b,$$

wobei der angeschriebene Ausdruck mit dem Vorzeichen $\begin{Bmatrix}+\\-\end{Bmatrix}$ zu nehmen ist, je nachdem sich die Mikrometertrommel $\begin{Bmatrix}\text{rechts}\\\text{links}\end{Bmatrix}$ von der Zielung befindet. Wären die Messungen fehlerfrei, so würden sich die ihnen ent-

[1]) Nach dem Bericht von Oberst Bourgeois in den C. R. der Pariser Akademie vom 16. Aug. 1910 (Bd. 151, S. 466—468).

sprechenden Horizontalprojektionen der drei Zielungen nach dem Blitzableiter in demselben Punkt nahe bei der Nullmarke treffen; in Wirklichkeit entsteht aber ein kleines, durch die Ausgleichung wegzuschaffendes, fehlerzeigendes Dreieck, dessen Grösse einen Schluss auf die Genauigkeit ermöglicht.

Die Messungen von 1908 und 1910 haben nun gezeigt, dass der Turm stets eine sehr deutliche tägliche Bewegung hat und dass die Amplitude dieser Bewegung von derselben Ordnung wie 1896 geblieben ist, nämlich je nach den Witterungsverhältnissen zwischen 3 und 17 cm schwankte. Die Projektion der Mittellage der Turmspitze (Blitzableiter) gegen die feste Nullmarke hat seit 1896 nicht die geringste Aenderung erfahren, auch nicht durch die Seine-Hochwasser (die Fundamente des Turms gehen sehr tief unter den Boden des alten Flussbetts hinab). Dagegen zeigte sich 1908 die Richtung der Bewegung anders als 1896 und 1910: im Dezember 1908 ging die Tagesbewegung in der Richtung Nord-Süd und zurück, im Mai und August 1896, wie schon oben angegeben, wesentlich in der Richtung West-Ost und zurück und dieselbe Richtung ist auch im Juni 1910 vorherrschend geblieben. Nun sind die vier Eisenpfeiler, in die sich der Turm bekanntlich unten spreizt, sehr nahezu in die Richtungen N.O., S.O., S.W. und N.W. (von der Mitte des Turms aus) gesetzt, so dass im Dezember wesentlich nur der S.O.- und S.W.-Pfeiler von der Sonne beschienen werden und so eine zuerst nach N. ausbiegende und dann gegen S. zurückkommende Bewegung der Turmspitze entsteht; im Sommer dagegen (1896 und 1910) werden zuerst die zwei Pfeiler gegen N.O. und S.O. von der Sonne getroffen, abends die Westpfeiler, so dass die periodische Bewegung des Turms im allgemeinen normal zur Nordsüdlinie gerichtet ist, zugleich aber weit komplizierter als im Dezember wird.

Gerade diese mit der Jahreszeit sich ändernde Richtung der Bewegung und die Abhängigkeit der Amplitude vom Sonnenschein zeigen sicher, dass die Bewegung überhaupt durch die Sonnenwärme veranlasst wird.

Es ist von Interesse, mit diesen Erfahrungen am höchsten Eisenbauwerk der Erde die von General Baeyer an hölzernen Pfeilern auf Triangulationsstationen über (tägliche Drehung der Pfeiler und) Tagesperiode der Punktverlegung gemachten zu vergleichen, wobei die Pfeiler z. T. abgeschnittene starke, auf der Wurzel stehende Stämme, z. T. gezimmerte Bauten waren.

Hammer.

Aus den Verhandlungen des preuss. Abgeordnetenhauses.

Drucksache Nr. 352.

Berichterstatter: Abgeordneter Dr. Wagner (Breslau).

Achtundvierzigster Bericht der Petitionskommission.

Petition der Vereinigung selbständiger in Preussen vereideter Landmesser in Berlin (II Nr. 469) um **Verstaatlichung des selbständigen Landmesserwesens.**

Vorstehende Petition wurde in der Sitzung der Kommission vom 23. März 1911 verhandelt.

Als Vertreter der Königlichen Staatsregierung nahmen an der Verhandlung teil: der Generaldirektor der direkten Steuern Heinke und der Geh. Finanzrat Maske vom Finanzministerium.

Die vom 27. Januar 1911 datierte Bittschrift E spricht den Wunsch aus:

„Das Hohe Haus der Abgeordneten wolle beschliessen, entweder die vorliegende Bittschrift E der Königlichen Staatsregierung zur Berücksichtigung zu überweisen oder die Königliche Staatsregierung ersuchen, alsbald die Verstaatlichung der selbständigen Landmesser in die Wege zu leiten.“

Der Berichterstatter gibt zunächst eine kurze Uebersicht über den Inhalt der bisher von der Vereinigung der Landmesser an das Haus der Abgeordneten gerichteten 4 Petitionen und verweist besonders auf die Verhandlungen des Hauses über die Petitionen C und D in der 86. Sitzung vom 14. Juni 1910 und den von ihm damals erstatteten schriftlichen Bericht (Drucksache Nr. 499).

Entgegen dem Votum der Kommission, welches auf „Ueberweisung als Material“ an die Königliche Staatsregierung gelautet hatte, überwies das Plenum die Petitionen zur „Erwägung“.

Auf Grund dieses Beschlusses des Abgeordnetenhauses richtete der Vorstand der Vereinigung am 7. Juli v. J. eine Eingabe an den Ministerpräsidenten, in welcher „schleunige Aufhebung oder Abänderung der Geschäftsanweisung V für die preussischen Katasterämter vom 16. März 1909 im Sinne der Bittschriften C und D“ erbeten wurde.

Darauf erteilte der Finanzminister unter J. Nr. II 10017 am 2. August 1910 der Vereinigung folgenden Bescheid:

„Auf die von Ihnen an den Herrn Präsidenten des Königlichen Staatsministeriums gerichtete und von diesem an mich abgegebene Eingabe vom 7. v. M., in welcher Sie die Aufhebung oder Abänderung der Geschäftsanweisung V für die Katasterämter beantragen, wird Ihnen erwidert, dass die Wirkung dieser unter dem 16. März 1909 herausgegebenen Vorschriften seit dem Tage ihres Inkrafttretens selbstverständlich nach allen Richtungen ständig beobachtet wird. Alle neueren Hinweise sowohl, wie die gemachten praktischen Erfahrungen werden nach genügender Sichtung für die weitere Verbesserung der Einrichtungen der Katasterverwaltung nutzbar gemacht werden.“

Hierauf richtete die Vereinigung, da der ergangene Bescheid den von ihr vorgetragenen Wünschen in keiner Weise zu entsprechen schien, eine erneute Eingabe an den Ministerpräsidenten, welche vom 12. September 1910 datiert ist und in seiner zweiten Hälfte wie folgt lautet:

„Die beratenden fachlichen Amtsstellen des Herrn Finanzministers, denen unser Erwerbsstand überantwortet ist, übersehen und übergehen auch jetzt wieder unsere Klagen, entgegen den Wünschen der Landesvertretung. Unsere ihnen wohlbekannte und so häufig schon geschilderte Bedrängnis bietet ihnen jedoch keinen Anlass, uns Abhilfe und Unterstützung auch nur im geringsten anzudeuten, so brennend wir beides erwarten.

Auf unsere jüngste Bitte, unserer Bedrängnis schleunigst abzuhelfen, wird uns nur der Bescheid, dass die uns so schädigenden Bestimmungen der neuen Katasteranweisung V „ständig nach allen Richtungen beobachtet würden“ und „dass die gemachten praktischen Erfahrungen für die weitere Verbesserung der Einrichtung der Katasterverwaltung nutzbar gemacht werden würden“.

Einerseits bereitet uns die Katasterverwaltung, wie nunmehr auch durch das Abgeordnetenhaus festgestellt ist, den heftigsten Wettbewerb, andererseits lehnt aber die Königliche Staatsregierung, wie durch das Abgeordnetenhaus ebenfalls festgestellt ist, die Entschädigungsfrage ab, hinsichtlich der Verstaatlichung der selbständigen Landmesser.

Zwischen beiden Hinsichten wirtschaftlich zu bestehen, ist für den selbständigen Landmesser aber aussichtslos und muss er so seinem wirtschaftlichen Untergange entgegentreiben.

Euer Exzellenz bitten wir wiederholt und ehrerbietigst, uns Hilfe und Unterstützung im Sinne unserer Bittschriften A, B, C und D im beschleunigten Wege gewähren und uns Bescheid hochgeneigtest zugehen zu lassen.“

Auf diese erneute Eingabe antwortete der Finanzminister unter J. Nr. II 12721 am 14. November 1910 der Vereinigung:

> „Auf die von Ihnen an den Herrn Präsidenten des Königlichen Staatsministeriums gerichtete und von diesem an mich abgegebene erneute Eingabe vom 12. September d. J. wird Ihnen erwidert, dass es bei meiner Verfügung vom 2. August d. J. II 10017 sein Bewenden behalten muss.
>
> Durch eine Rundverfügung vom 5. August d. J. habe ich übrigens die Katasterämter ermächtigt, den selbständigen Landmessern zur Ausführung ihrer Arbeiten die Katasterdokumente in weiterem Masse, als dies nach den Vorschriften der Geschäftsanweisung V vorgesehen war, zugänglich zu machen. Diese Rundverfügung wird in dem nächsten Heft der Mitteilungen aus der Verwaltung der direkten Steuern zum Abdruck gelangen.“

Die hier erwähnte Rundverfügung vom 5. August 1910 des Finanzministers, welche an sämtliche Königliche Regierungen und die Direktion für Verwaltung der direkten Steuern gerichtet ist, hat folgenden Wortlaut:

> „In der Sitzung des Abgeordnetenhauses vom 14. Juni d. J. ist der Auffassung Ausdruck gegeben worden:
>
> 1. eine Verzögerung und eine Verteuerung der von den Grundeigentümern bei gewerbetreibenden Landmessern beantragten Vermessungsarbeiten seien dadurch eingetreten, dass es diesen Landmessern nach den jetzt geltenden Vorschriften der Geschäftsanweisung V nicht mehr gestattet sei, die von ihnen benötigten Nachrichten aus den Katasterbüchern selbständig und ohne Gebührenentrichtung zu entnehmen, und
>
> 2. die Katasterkontrolleure seien jetzt berechtigt, in grösserem Umfange Landmesserarbeiten auszuführen, die nicht in unmittelbarem Zu-

sammenhange mit der Fortführung des Katasters stehen, weil sämtliche bei den Katasterämtern beantragten Arbeiten nunmehr als amtliche Dienstgeschäfte zu gelten haben.

Die die Entnahme von Auszügen aus den Katasterbüchern u. s. w. regelnden Vorschriften des § 41 der Geschäftsanweisung V sind gegen die entsprechenden bisherigen Bestimmungen unverändert geblieben. Eine Erschwerung der Nachrichtenentnahme kann deshalb nur dort empfunden worden sein, wo die Katasterdokumente bisher — abweichend von den gegebenen Vorschriften — den Grundeigentümern oder deren Beauftragten zur uneingeschränkten Benutzung zur Verfügung gestellt worden sind. Wenn es nun auch Aufgabe der Katasterverwaltung sein muss, den Interessen der Grundeigentümer in jeder Weise Rechnung zu tragen, so darf dies andererseits doch nicht dazu führen, dass durch eine zu weitgehende Hingabe zu eigener Entnahme von Nachrichten die wertvollen Katasterdokumente gefährdet werden.

Hierzu wird bemerkt, dass den Grund- und Gebäudeeigentümern oder deren Bevollmächtigten sowie den gewerbetreibenden Landmessern, sofern die letzteren sich durch Vorlegung des Fortschreibungsvermessungsantrages als Beauftragter der Grundeigentümer ausweisen oder sonst ein berechtigtes Interesse dartun, neben der Einsicht in die betreffenden Stellen der Katasterbücher und Karten auch die Entnahme kurzer Notizen aus den Katasterbüchern, Fortschreibungsverhandlungen und Fortschreibungsvermessungsrissen, welche nachweisbar für die Vorbereitung ihrer Arbeiten nötig und welche nicht nach den allgemeinen Vorschriften als formelle Auszüge zu erteilen sind, nach den von den Regierungen zu treffenden Anordnungen in Gegenwart des Katasterkontrolleurs, des Katasterzeichners oder Hilfszeichners gestattet werden kann. Im allgemeinen sollen die Einsicht und die Entnahme von Notizen durch die gewerbetreibenden Landmesser persönlich geschehen. Dies schliesst aber nicht aus, dass auch Gehilfen der Landmesser zugelassen werden. Wie bereits in der Rundverfügung vom 23. September v. J. — II 9853 — unter II Nr. 6 im vorletzten Absatz angeordnet worden ist, kann dies aber nur solchen Beauftragten zugestanden werden, welche der Katasterkontrolleur hierzu für befähigt hält und welche die Zeit des Katasterpersonals nicht unnötig lange in Anspruch nehmen. Falls ein Beauftragter durch sein Verhalten im Katasteramte Störungen verursacht, ist diesem die weitere Entnahme von Notizen zu versagen.

Hinsichtlich der im § 18 der Geschäftsanweisung V genannten besonderen Amtsgeschäfte ist von den Katasterkontrolleuren sorgfältig alles zu vermeiden, was zu der Auffassung führen könnte, als solle dort, wo solche Arbeiten ebensogut durch gewerbetreibende Landmesser ausgeführt werden können, diesen die Arbeit unnötig erschwert oder als solle gar auf die Interessenten eingewirkt werden, dass sie solche Arbeiten durch die Katasterverwaltung und nicht durch gewerbetreibende Landmesser ausführen lassen.

Die erforderlichen Ueberdrucke für die Katasterämter, die hiernach zu verfahren haben, liegen bei.“

Gegen diese Rundverfügung wenden die Interessenten nun ein:

„Einerseits werden die von selbständigen Landmessern gebrauchten Notizen in Wirklichkeit zumeist nur als formelle Auszüge erteilt, andererseits sind „kurze

Notizen“ für die selbständigen Landmesser in der Regel nutzlos. Nur die Entnahme der „nötigen Notizen“ würde diesem Uebelstande abhelfen.

Für die finanzministeriellen Amtsstellen liegt durchaus kein berechtigter Grund vor, den selbständigen Landmessern die unentgeltliche Entnahme der „nötigen Notizen“ zu verwehren.“

Aus der Aufrechterhaltung der Verfügung vom 5. August 1910 schliesst nun die Vereinigung der Landmesser in Preussen, dass von der Staatsregierung jeder Versuch, den vorgetragenen Beschwerden abzuhelfen, abgelehnt werde, und daher eine schnelle Steigerung der das Landmessergewerbe bedrohenden Schwierigkeiten und die zunehmende Gefährdung ihrer Existenz durch die unüberwindliche Konkurrenz der Katasterbeamten unweigerlich eintreten müsse. Die drohende Verschlechterung ihrer Existenzbedingungen veranlasste daher die Landmesser zur Erneuerung der dem Hause bereits wiederholt vorgetragenen Bitten um Abhilfe, wobei die Verstaatlichung der selbständigen Landmesser als der einzig wirksame Ausweg aus ihrer Notlage bezeichnet wird.

Der Berichterstatter ersuchte, bevor er zur Stellung seines Antrages schreiten wollte, die Vertreter der Königlichen Staatsregierung, die beiden folgenden Fragen zunächst beantworten zu wollen:

1. Welche Massregeln erscheinen der Königlichen Staatsregierung möglich, für die Landmesser eine wirksame Abhilfe der sie bedrohenden geschäftlichen Konkurrenz durch die Königlichen Katasterbeamten alsbald in die Wege zu leiten;
2. Besteht eine Aussicht auf Verstaatlichung der selbständigen Landmesser?

Hierauf führt der Generaldirektor der direkten Steuern folgendes aus:

Die vorjährigen Bittschriften der Petenten sind von dem Abgeordnetenhause der Königlichen Staatsregierung zur Erwägung überwiesen worden. Diese Erwägung hat stattgefunden und zu der in der jetzt vorliegenden Bittschrift I abgedruckten Rundverfügung des Finanzministers vom 5. August 1910 geführt. In dieser Rundverfügung ist den gewerbetreibenden Landmessern einmal die Befugnis gewährleistet worden, sowohl selbst wie auch durch geeignete Gehilfen sich die zur Ausführung ihrer Arbeiten erforderlichen, kurzen Notizen aus den Katastermaterialien auf den Katasterämtern zu entnehmen, und es ist ferner den Katasterkontrolleuren aufgegeben worden, alles zu vermeiden, was zu der Auffassung führen könnte, als solle dort, wo die im § 18 der Geschäftsanweisung V bezeichneten Geschäfte durch gewerbetreibende Landmesser ausgeführt werden können, diesen die Arbeit unnötig erschwert, oder als solle gar auf die Interessenten eingewirkt werden, dass sie solche Arbeiten durch die Katasterverwaltung und nicht durch gewerbetreibende Landmesser ausführen lassen. Der Finanzminister wird angelegentlich darüber wachen, dass die in diesem Runderlasse gegebenen Weisungen überall befolgt werden. Etwaige Beschwerden, die wegen Nichtbeachtung der Weisungen erhoben werden sollten, werden sorgfältig geprüft und, wenn sie sich als begründet erweisen, wird Remedur geschaffen werden.

Etwas weiteres, als das in dieser Rundverfügung enthaltene, hat die Königliche Staatsregierung auf die Bittschriften der gewerbetreibenden Landmesser trotz sorgfältiger und wohlwollendster Prüfung aller in Betracht kommenden Umstände nicht veranlassen können. Für die in den Bittschriften immer wiederkehrende Behauptung, als sei die Lage der gewerbetreibenden Landmesser durch die am 1. April 1909 in Kraft getretene Neuordnung der Geschäfte der Katasterverwaltung verschlechtert worden, ist von den Petenten irgendein tatsäch-

licher Nachweis nicht erbracht worden. Der Behauptung steht jedenfalls die Erwägung entgegen, dass sowohl durch die am 1. April 1909 in Kraft getretene, erhebliche Erhöhung des amtlichen Gebührentarifs, wie auch durch den Umstand, dass von da ab die Katasterkontrolleure die Vergütungen für die sogenannten katasteramtlichen Nebenarbeiten nicht mehr in voller Höhe beziehen, dass sie auch für diese Arbeiten vielmehr in derselben Weise, wie für amtliche Arbeiten, entschädigt werden, die Lage der Landmesser nicht schlechter geworden sein kann, sondern im Gegenteil sich verbessert hat. Den in den Bittschriften gestellten Forderungen, den amtlichen Gebührentarif noch mehr, als dies vom 1. April 1909 ab geschehen ist, zu erhöhen oder durch Gesetz zu bestimmen, dass alle Fortschreibungsvermessungen nur von gewerbetreibenden Landmessern auszuführen seien, kann die Staatsregierung im Interesse der Allgemeinheit nicht nähertreten, sie würden auch bei der Landesvertretung auf entschiedensten Widerspruch stossen.

In der vorliegenden Bittschrift E beanspruchen die Petenten in erster Linie die Verstaatlichung ihres Berufs. Dieses Verlangen ist aber völlig unausführbar. Von den mannigfachen Gründen, aus denen sich dies ergibt, sei hier nur hervorgehoben, dass eine solche Massnahme die Aufhebung der Freiheit des Gewerbebetriebs bedeutet und daher nicht von Preussen, sondern nur durch Reichsgesetz beschlossen werden könnte. Ueberdies würden diejenigen Landmesser, die jetzt höhere Einnahmen haben, als die Bezüge der staatlichen Katasterbeamten sich stellen, sich mit der Verstaatlichung in keiner Weise einverstanden finden. Ferner steht hindernd entgegen, dass den gewerbetreibenden Landmessern eine erhebliche Anzahl von Geschäften obliegt, die ganz ausserhalb des Rahmens der Katasterverwaltung sich befinden.

Ob und inwieweit die Behauptung der Petenten, dass die Einnahmen sämtlicher gewerbetreibenden Landmesser in den letzten Jahren zurückgegangen seien, zutrifft, kann von der Staatsregierung, der die Einkommensverhältnisse der Landmesser unbekannt sind, nicht nachgeprüft werden. Sollte die Behauptung aber richtig sein, so liegt die Annahme nahe, dass die Ursache hierfür nicht in irgendwelchen Massnahmen oder Anordnungen der Katasterverwaltung, sondern in ganz anderen Umständen — wie in der gegenwärtigen Ueberfüllung des Landmesserberufs, in der zurzeit flauen Lage des Grundstücksmarkts und in dem Umstande, dass kommunale Verbände (Gemeinden, Kreise) in den letzten Jahren immer mehr dazu übergegangen sind, eigene Landmesser anzustellen — zu suchen ist. Auf alle diese, ohne ihr Zutun eingetretenen Umstände vermag aber die Staatsregierung in keiner Weise einzuwirken.

Ein Mitglied der Kommission bemerkt, dass die neue Gebührenordnung sehr hohe Sätze enthalte, so dass die Gebühren für Vermessungen sich gegen früher 4 bis 8 mal höher stellten. Dem Wunsche der Landmesser stattzugeben, die Gebühren noch weiter heraufzusetzen, um sie den von ihnen durchschnittlich zu liquidierenden Sätzen möglichst gleich zu machen, sei daher völlig unangängig.

Die Höhe der neuen Gebühren sei ja die Hauptursache, dass die Kreise und Kommunen im Interesse ihrer Insassen in steigendem Masse zur Anstellung eigener Landmesser übergingen.

Dass eine höhere technische und allgemeine Vorbildung der Landmesser in den beklagten Uebelständen irgendwelche Abhilfe schaffen könne, erscheine ebenfalls ausgeschlossen. Für Vermessungsarbeiten an weit entlegenen Plätzen seien ja die Reisekosten und Tagegelder der Landmesser höher als die der Staatsbeamten. Er könne sich von irgendwelchen weiteren Eingriffen in die bestehen-

den Verhältnisse, sowohl was die selbständigen Landmesser betreffe, als auch die Uebernahme von Privatarbeiten durch die Katasterämter, keinen Erfolg versprechen.

Der Berichterstatter wiederholt, dass er, wie im Vorjahre, die Beschwerden der Petenten als im wesentlichen für begründet halten müsse, und stellt daher den Antrag, die Petition der Königlichen Staatsregierung als Material zu überweisen.

Der Vorschlag, durch Heraufsetzung der Ansprüche an die Vorbildung der Aspiranten, Forderung des Abiturientenexamens und vollständige akademische Ausbildung den Zustrom ungeeigneter Elemente fernzuhalten, und die soziale Lage der Landmesser zu sichern und zu heben, sei früheren Vorgängen bei manchen Beamtenkategorien entsprechend, und würde wohl geeignet sein, den Zudrang zu der Landmesserlaufbahn erheblich zu verringern. Doch erscheine es zweifelhaft, ob dieser Weg auch dazu geeignet wäre, der aus natürlichen Gründen voraussichtlich noch weiter zunehmenden und schwer zu bewältigenden Konkurrenz der staatlichen Beamten wirksam zu begegnen. Auch müsse zugestanden werden, dass nur für einen kleineren Teil der den Landmessern obliegenden Arbeiten eine vollständige Durchbildung in höherer Mathematik und den verwandten Fächern erforderlich sei. Arbeiten, welche, wie eine Gradmessung, eine so vollkommene Beherrschung der wissenschaftlichen und technischen Methoden voraussetzen, kämen doch selten vor, es überwiege die niedere Geodäsie. Wichtiger sei es zunächst, die Landmesser vor dem Verluste einer ausreichenden Erwerbsmöglichkeit zu schützen. Man müsse demnach zu dem Schlusse kommen, es sei vor dem Ergreifen des Landmesserberufes dringend zu warnen, und es wäre wohl eine Aufgabe der Staatsregierung, dahin zu wirken, dass eine solche Warnung an die Schüler höherer Lehranstalten baldmöglichst ergehe, so gut wie man früher wiederholt von der juristischen Laufbahn u. a. abgeraten habe.

Hierzu bemerkte ein Regierungsvertreter:

Die bisher für die Ausbildung als Landmesser verlangte Vorbildung wird auch jetzt noch von der Königlichen Staatsregierung als ausreichend erachtet. Die Vergleichung der Prüfungsresultate für eine Reihe von Jahren ergibt, dass die Prozentsätze der bestandenen Examina für die Aspiranten, welche entweder als Abiturienten, oder aus Oberprima oder Unterprima einer höheren Lehranstalt abgegangen sind, nicht erheblich voneinander abweichen, die höhere Vorbildung also kaum bessere Verhältnisse schaffen würde. Diese Forderung der Landmesser ist demnach abzuweisen.

Für die Königliche Staatsregierung dürfte es schwierig sein, Massregeln gegen die Ueberfüllung zu ergreifen, da ihr keine Machtmittel zu Gebote stehen, irgend jemanden daran zu verhindern, sich diesem Beruf zuzuwenden. In dieser Hinsicht kann die Staatsregierung nichts erzwingen; in jedem Falle aber wird sie es niemals an ihrem guten Willen fehlen lassen, alles zu vermeiden, was den selbständigen Landmessern die Ausübung ihres Berufes erschweren könnte.

Ein zweites Mitglied der Kommission wendet sich gegen den Antrag des Berichterstatters. Es müsse Uebergang zur Tagesordnung und nicht Ueberweisung als Material beschlossen werden, um mit dieser Frage des Landmesserberufes für absehbare Zeit zu einem Ende zu kommen. Das Hauptübel in diesem Berufe sei allein die Ueberfüllung desselben. Die neue Gebührenordnung träfe die kleinen Grundbesitzer sehr hart, und es sei nichts dagegen einzuwenden, dass auch die Katasterkontrolleure mit landmesserischen Arbeiten gerade für

diese sich beschäftigen dürften. Auch seien deren Gebühren reichlich hoch bemessen, so dass ein Grund, sie weiter zu erhöhen, nicht vorliege.

Ein drittes Mitglied der Kommission verwahrt sich zunächst dagegen, in dem vorjährigen Kommissionsberichte Nr. 499 als besonders sachverständig bezeichnet zu sein, und erkennt an, dass die Klagen der Landmesser wegen der hohen Kosten für die Auszüge aus den Katastern gerechtfertigt seien; denn jetzt koste die kleinste Zeichnung 2 Mk. Auch könne man jetzt nicht mehr sagen, dies seien ja nur durchlaufende Kosten, welche als Auslagen von den Interessenten wiedererstattet werden müssten. Denn die grosse Konkurrenz seitens der jüngeren Landmesser habe schon dahin geführt, dass jetzt vielfach Pauschalsätze pro Hektar vereinbart würden, wobei also solche Auslagen nicht mehr in Rechnung gestellt werden könnten.

Auch habe die Petition recht, dass die Katasterkontrolleure zur Ausführung von Konkurrenzarbeiten durchaus geneigt seien, sie drängten sich vielfach zu solcher Aussenarbeit. Nach den Erklärungen des Regierungsvertreters dürfe man erwarten, dass ein Zuviel in dieser Hinsicht künftig nicht mehr vorkommen werde, und diese Konkurrenz der selbständigen Landmesser sich in erträglichen Grenzen bewegen werde.

Die Forderung einer höheren Vorbildung und noch weiterer fachlicher Ausbildung erscheine zwecklos; das Abiturientenexamen brauche nicht verlangt zu werden, da auch schon früher mit einer weniger hohen Vorbildung gute Leistungen erzielt worden seien. Eher könnten die Hochschulen ihre Anforderungen wegen der Kenntnis der höheren Mathematik ermässigen, da die praktische Durchbildung doch das Wichtigere wäre.

Die von der Petition geforderte Verstaatlichung des Landmessergewerbes erscheint unmöglich; in welcher Form sollten die seit Jahrzehnten eigene Praxis betreibenden Landmesser übernommen werden? Sie etwa nur mit dem Mindestdienstalter anstellen zu wollen, sei doch nicht angängig, und die Schwierigkeiten einer angemessenen Berechnung der bisher erzielten Einnahmen teils als Gehalt, teils als zur Staatskasse fliessende Gebühren seien zu gross. An der durch die Reichsgewerbeordnung garantierten freien Konkurrenz im Landmessergewerbe könne durch die Regierung nichts geändert werden.

Ein viertes Mitglied der Kommission hält trotz des lebhaften Eintretens des Berichterstatters für die Wünsche der Petenten dennoch Uebergang zur Tagesordnung für das Gegebene. Teilweise seien die vorgebrachten Klagen ja als berechtigt anzuerkennen, diesen sei doch aber durch den Erlass vom 5. August 1910 im wesentlichen abgeholfen worden. Auch die Ueberweisung der Petition als Material würde gegen das Hauptübel, nämlich die Ueberfüllung des Berufes, nach den Darlegungen der Regierungsvertreter nichts helfen können.

Ein fünftes Mitglied der Kommission hebt hervor, dass gegenüber den Befürchtungen der Petition hinsichtlich des drohenden Niederganges des Landmessergewerbes doch bekannt sei, wie grosse Einnahmen eine Anzahl von Landmessern noch heute erzielten. Immerhin sei der in der Petition hervortretende starke corps d'esprit der Landmesser zu bewundern. Jedenfalls stehe fest, dass von den Landmessern sehr häufig gegen ihre zu hohe Einschätzung zur Einkommensteuer protestiert werde. Da die sehr hohen Bureaukosten nicht genügend berücksichtigt würden, sei eine zu hohe Einschätzung die Regel.

Aus den bereits von den Vorrednern erörterten Gründen sei von einer Ueberweisung als Material ein Erfolg nicht zu erhoffen.

Hiermit ist die Diskussion erschöpft. Der Berichterstatter hält seinen Antrag auf Ueberweisung als Material aufrecht.

Die Kommission fasst mit sehr grosser Mehrheit den Beschluss, zu beantragen:

Das Haus der Abgeordneten wolle beschliessen:

über die Petition II 469 zur **Tagesordnung** überzugehen.

Berlin, den 8. Mai 1911.

Die Kommission für Petitionen:

Frhr. v. Eynatten, Vorsitzender. Dr. Wagner (Breslau), Berichterstatter. Berndt. v. Bock. v. Bülow (Homburg). Gronowski. Dr. Hauptmann. Graf Henckel v. Donnersmarck. Hoff. Kapitza. Dr. Keil. Kuhn (Ahrweiler). Lippmann. Prinz zu Löwenstein. Meyer zu Jerrendorf. Otto. Ramdohr. Reimer (Görlitz). Reiner-Ruhden. Scher-Pieske. Dr. Schrock. Sernau. Sültemeyer. Veltin. Weissermel. Wolff (Biebrich). Wollkowski. v. Wulffen.

* * *

77. Sitzung am 16. Mai 1911.

Präsident v. Kröcher: Wir gehen über zum vierten Gegenstand der Tagesordnung:

Achtundvierzigster Bericht der Petitionskommission

Petition der Vereinigung selbständiger in Preussen vereideter Landmesser in Berlin (II Nr. 469) um Verstaatlichung des selbständigen Landmesserwesens.

Berichterstatter ist der Abgeordnete Dr. Wagner (Breslau).

Der Antrag der Kommission befindet sich auf Drucksache Nr. 352 Seite 8 und lautet:

über die Petition II 469 zur Tagesordnung überzugehen.

Ich eröffne die Besprechung. Das Wort hat der Herr Berichterstatter.

Dr. Wagner (Breslau), Berichterstatter (freikons.): Die Kommission schlägt inbetreff der Petition der Landmesser um Verstaatlichung des selbständigen Landmesserwesens vor, zur Tagesordnung überzugehen. Als Berichterstatter habe ich diesen Antrag der Kommission dem Hohen Hause zur Annahme zu empfehlen.

Präsident v. Kröcher: Das Wort hat der Abgeordnete Dr. Wagner (Breslau).

Dr. Wagner (Breslau), Ageordneter (freikons.): Nachdem ich meiner Pflicht als Berichterstatter der Kommission genügt habe, kann ich nicht umhin, den Wünschen der Petenten hier einige Ausführungen folgen zu lassen.

Meine Herren, Sie wissen, dass die neue Anweisung für die Katasterämter vom 16. März 1909 in den Kreisen der privaten Landmesser eine ausserordentliche Aufregung hervorgerufen hat, und es ist Ihnen auch bekannt, da es in der 72. Sitzung bei der Verhandlung des Antrages Lieber gesagt worden ist, dass die jetzigen Vermessungsgebühren für den kleineren Grundbesitzer eine so grosse Höhe haben, dass der Tarif nicht aufrechterhalten werden kann, und dass dadurch auch künftig zu sehr unangenehmen Prozessen führende Verwirrungen hervorgerufen werden, wenn die kleineren Grundbesitzer jetzt darauf verzichten, um die Kosten zu sparen, genaue Vermessungen vornehmen zu lassen. Die Privatlandmesser haben andererseits wieder gesagt, sie wären nicht imstande,

die Konkurrenz der Katasterämter, die ständig zunimmt, länger zu ertragen, wenn die Gebühren nicht erhöht werden. Wir befinden uns also auf diese Weise in einem circulus vitiosus! Die Landmesser glauben nun in ihrer grossen Mehrheit, dass ihren Klagen definitiv nur dadurch abgeholfen werden kann, dass das Gewerbe der Landmesser verstaatlicht wird.

Bei der Verhandlung der Kommission über die vorliegende Petition, wobei ich auf den von mir erstatteten schriftlichen Bericht verweisen darf, ist als Quintessenz des Ganzen nur herausgekommen, dass von allen Seiten bestätigt wurde, der Hauptmangel sei darin zu finden, dass eine grosse Ueberfüllung dieses Berufes eingetreten sei. Das beste Mittel, um den bestehenden Uebelständen entgegenzuwirken sei daher eine Warnung vor dem Ergreifen der Landmesserkarriere. Ich habe mir erlaubt, die Regierungskommissare zu ersuchen, doch von seiten der Königlichen Staatsregierung das Nötige zu tun.

Es ist aber ausgeführt worden, dass die Königliche Staatsregierung zu einer solchen Warnung weder befugt noch berufen sei. Sie will es anderen überlassen, diese Warnung auszusprechen. Andererseits ist aus den Ausführungen der Vertreter der Staatsregierung zu ersehen, dass eine baldige Aenderung der in Anlehnung an die Neuregelung der Katastergebühren ergangene Rundverfügung vom 5. August 1910 nicht zu erwarten ist. Es ist jedoch in Aussicht gestellt, dass bei geringfügigen Objekten des Grundbesitzes, wo nach der genauen Berechnung des Tarifes die Vermessungskosten ungebührlich hoch im Verhältnis zu dem Werte des Objekts sein würden, eine Ermässigung eintreten soll, und durch eine weitere Rundverfügung vom 27. März 1911 sind sämtliche Regierungen nunmehr angewiesen worden, diese Ermässigung in jedem solchen Falle eintreten zu lassen. Es muss aber zugestanden werden, dass diese Grenzen nicht ganz fest sind, dass es also entschieden vorzuziehen sein wird, wenn der Tarif einer Revision in diesem Sinne unterzogen würde. Ein sehr bedeutendes Material ist ja bereits in der 72. Sitzung bei der Verhandlung der Drucksache 70 — des Antrages Lieber auf Herabsetzung der Katastergebühren — gerade in der Beziehung beigebracht worden, und ich kann ebenso auf die Petition des landwirtschaftlichen Vereins von Rheinpreussen vom 28. März verweisen, wonach die Tatsachen unwiderlegt beweisen, dass der Tarif vom 16. März 1909 durchaus unzweckmässig ist, indem er sowohl die kleinen Grundbesitzer durch zu hohe Gebühren schädigt, durch den Verzicht der Interessenten auf notwendige Vermessungen aber auch geeignet ist, die Einnahmen der Staatskasse zu verringern, und ausserdem wiederum das Gewerbe der privaten Landmesser in grossem Umfange ausschaltet, sich also nach drei Richtungen hin als schadenbringend erweist. Nun, meine Herren, die Schonung des kleinen Grundbesitzes ist meines Erachtens aber allein durch eine Reform des Tarifs in dem von mir vorgetragenen Sinne zu erreichen.

Es ist bei der Verhandlung der Landmesserpetition in der 86. Sitzung am 14. Juni 1910 ausgeführt worden, dass eine weitere Schädigung des privaten Landmessergewerbes dadurch verursacht wird, dass gerade in Ansehung der erwähnten Uebelstände die kommunalen Verwaltungen in schnell steigendem Tempo eigene Landmesser angestellt und auch hierdurch wieder stärkere Ausfälle an Einnahmen für die privaten Landmesser herbeigeführt haben. Natürlich wird hierdurch auch wieder eine Wechselwirkung auf die Katasterämter ausgeübt, die künftig weniger beschäftigt werden; es wird also durch den neuen Tarif schliesslich gerade das Gegenteil von dem erreicht, was man anscheinend an Vorteilen für die Staatskasse wenigstens vorübergehend erhoffte.

Bei den Verhandlungen über den Antrag Lieber hat auch Herr Kollege Dr. Bell (Essen) sehr zutreffend ausgeführt, dass die Reform der Tarife auch in anderer Richtung geboten sei und zwar, dass vor allen Dingen eine starke Erhöhung der Tarifsätze bei Grundstückswerten von mehr als 10000 Mk. in einer ausgiebigen Progression notwendig wäre. Hierauf haben ja auch die privaten Landmesser schon in ihrer vorjährigen Petition sehr eindringlich hingewiesen. Die hohen Einnahmen kommen nur aus der Aufteilung der grossen Güter; es würde also durch die hohen Gebühren, die bei höheren Grundstückswerten gefordert werden sollten, nicht der kleine Grundbesitz getroffen, sondern die Grundstücksspekulation und die Güterschlächterei. Die Spekulanten zahlen aber ohne Bedenken, wenn sie hoffen, ein Geschäft zu machen, und können also stärker als bisher herangezogen werden, namentlich auch in grossen Städten, wo unter Umständen ganz märchenhafte Werte für einen verhältnismässig kleinen Fleck Erde gezahlt werden. Dieser Vorschlag entspricht also durchaus den Wünschen der privaten Landmesser.

Aus den Kreisen der Landmesser ist nun vielfach der Wunsch hervorgetreten, eine Reform des Landmesserberufs in grosszügiger Weise so vorzunehmen, dass er gewissermassen nach zwei Richtungen zerlegt wird. Es würde dann eine höhere Karriere für Landmesser mit einer vollen akademischen Ausbildung zu schaffen sein, welche die eigentlichen Aufgaben der höheren Geodäsie zu vertreten haben und grosse Aufgaben, wie sie namentlich der jetzige Städtebau, die Kulturtechnik usw. verlangen, lösen können, und es würde neben dieser höheren technischen Ausbildung noch eine mittlere Beamtenschicht zu bilden sein, welche die landläufigen Arbeiten bei kleinerem Grundbesitz, die gewöhnlichen, einfachen Vermessungen und Aufnahmen auszuführen haben würde. Bei dieser Teilung des Berufes in eine höhere und eine mittlere Karriere müsste die Staatsregierung aber unbedingt mitwirken. Dieser Vorschlag ist durchaus nicht so chimärisch, wie es im ersten Moment den Anschein haben könnte. Er ist ja von Herrn Kollegen Bell nur gestreift worden, aber es ist nach der bisherigen Haltung der Königlichen Staatsregierung in dieser Frage anzunehmen, dass sie nicht gesonnen ist, diesen Weg demnächst zu beschreiten. Dem gegenüber wird aber von den Landmessern mit Recht darauf hingewiesen, dass in zwei andern Bundesstaaten, nämlich in Bayern und in Sachsen, eine solche Trennung der Karriere bereits erfolgt und von den Landmessern selbst als zweckmässig bezeichnet worden ist. Wenn nun gesagt worden ist, das widerspreche dem Reichsgesetz und könne nicht ohne Aenderung der Reichsgewerbeordnung gemacht werden, so ist darauf zu erwidern, dass unsere bayerischen Bundesbrüder eine Schwierigkeit in diesem Punkt nicht gefunden zu haben scheinen. Die Sache ist dort ganz einfach zustande gekommen, und der Staat ist in der Lage gewesen, ohne eine Aenderung des Reichsgesetzes die Karriere der Landmesser in dem Sinne, wie es von den privaten Landmessern in Preussen verlangt wird, zu verstaatlichen.

Die Entwicklung des privaten Landmesserwesens scheint jetzt folgenden Weg zu nehmen. Seit etwa 10 bis 15 Jahren hat sich die bisher so ausserordentlich günstige und einträgliche Stellung der privaten Landmesser erheblich verschlechtert. Es hat sich eine ausserordentlich grosse Konkurrenz mit häufiger Unterbietung der Preise gebildet, und es ist in diesen Kreisen anscheinend ein Krieg aller gegen alle in der Entwicklung begriffen. Der Zustand wird allmählich nun der, dass die Landmesser, wenn sie bestehen wollen, gezwungen werden, sich zu mehreren zu einem grösseren Unternehmen zusammenzutun, ein grosses

Bureau zu bilden und eine grosse Anzahl von Hilfskräften anzustellen. Die Leiter müssen natürlich akademisch gebildete Leute von grosser praktischer Erfahrung sein. So können sie nun eine grosse Anzahl von Leuten beschäftigen, eine Menge der verschiedenartigsten Aufträge annehmen und schnell erledigen, weil ihnen ja ein ausreichendes Personal zur Verfügung steht. Aber mir ist ebenfalls von solchen Inhabern grösserer Geschäfte, die man also als Grossbetriebe bezeichnen müsste, gesagt worden: wir könnten natürlich nicht bestehen, wenn wir nur Landmesserarbeiten im eigentlichen Sinne machen, unsere Haupttätigkeit liegt auf dem Gebiete der Kulturtechnischen Arbeiten, also Herstellung von Bebauungsplänen, grossen Entwässerungsanlagen, Aufteilung von grossen Gütern, Trassierung von Kleinbahnen usw. Also nur auf diesem Wege ist es möglich, sich konkurrenzfähig zu erhalten. Aber, meine Herren, dass das nun im allgemeinen Staatsinteresse liegt, die einzelnen Unternehmer sozusagen zu beseitigen und eine kleine Anzahl leistungsfähiger Grossbetriebe zu schaffen, das erscheint mir denn doch etwas fraglich. Ich glaube, das liegt nicht im Sinne der Mittelstandspolitik, wie sie von so vielen Parteien dieses Hauses doch immer vertreten und als notwendig bezeichnet wird, welcher Ansicht ich mich selbstverständlich auch anschliesse. (Sehr richtig!)

Meine Herren, wenn ich nun zu den von mir nur angedeuteten Verhältnissen durch einige substanziierte Klagen aus den Kreisen der Landmesser noch weiteres Material anführen darf, so will ich es mit ganz wenigen Bemerkungen tun. Es wird mir vor allen Dingen aus den sachkundigen Kreisen versichert, dass eine bedeutende Ueberproduktion an ungenügend vorgebildeten Aspiranten da ist, dass die Leute infolgedessen, nachdem sie ihr Examen mehr oder weniger gut absolviert haben, sich natürlich bemühen müssen, Arbeit zu finden, um sich zu erhalten und die Kosten für ihre Ausbildung wieder herauszuschlagen, und dass nun ein gewaltiges Unterbieten des Gebührentarifs stattfindet. Man hört jetzt davon, dass das Landmessergewerbe sich zu einer Art von Gewerbe im Umherziehen auszubilden droht, dass solche Anfänger, die gern irgend etwas verdienen wollen, auf die grossen Güter gehen und ihre Dienste für ein Billiges anbieten, um nur beschäftigt zu werden; und auf grossen Gütern ist ja leicht mal Gelegenheit, irgend eine Vermessung vorzunehmen. Meine Herren, dass das ein gesunder Zustand ist, kann man eigentlich nicht behaupten.

Dann wird auch von den älteren Kollegen im Gewerbe ausdrücklich die genügende sittliche Reife dieser jüngeren Herren manchmal bezweifelt. Sie haben sich vorher oft in anderen Fächern versucht, ehe sie zu diesem Gewerbe übergegangen sind, es fehlt ihnen noch der Sinn für die Verantwortlichkeit ihrer Tätigkeit, und so kommt es nicht selten vor, dass oberflächliche und wenig brauchbare Arbeit geleistet wird. Das dient natürlich nicht dazu, das Ansehen des gesamten Standes zu heben.

Man muss ferner zugeben, dass, wenn die Vorbildung nicht vollkommen hinreichend ist, die Vorlesungen namentlich in höherer Mathematik an den technischen Hochschulen meist nicht mit Erfolg benutzt werden können. Wenn man keine genügende Vorbildung mitbringt, so ist man nicht imstande, dem Vortrage der Dozenten zu folgen. Das Resultat ist dann Mangel an Interesse, Gleichgültigkeit gegen wissenschaftliche Tätigkeit überhaupt; die Vorlesungen werden geschwänzt, und nachher fehlt es am Besten — gerade das, was man braucht, hat man nicht zur Hand. Die Folgen sind dann leicht abzusehen.

Aber die Königliche Staatsregierung hat, wie gesagt, erklärt, sie habe weder die Absicht, höhere Anforderungen an die künftigen Landmesser zu stellen und

die Examina daraufhin zu ändern, noch wolle sie auf den numerus clausus eingehen, der geeignet wäre, den ungeheuren Zustrom zu dieser Karriere zu verringern. Sie fühle sich auch weder berufen noch befugt, vor dem Zuzug zu dieser Karriere zu warnen. Die Landmesser sind also sich selbst überlassen, es bleibt ihnen nur übrig, vor ihrer eigenen Karriere zu warnen, sozusagen sich selbst zu boykottieren. Das müssen sie nun in der ihnen am besten scheinenden Form ausführen.

Natürlich wird das eine üble Uebergangszeit sein, während welcher nun der starke vorhandene Ueberfluss an Kräften untergebracht und aufgebraucht werden muss, bis wieder bessere Verhältnisse eintreten können. Es ist eben zu befürchten, dass in dieser Zeit viele bisher gut fundierte Existenzen zugrunde gehen werden, und daher ist ja der Kampf der Landmesser begreiflich, mit allen Mitteln eine Reform ihres ganzen Standes herbeizuführen.

Meine Herren, ausserdem wird geklagt, dass die Vorschriften der neuen Gebührenordnung vielfach vexatorisch von den Katasterämtern benutzt werden, dass es z. B. den Gehilfen der Landmesser versagt wird, im Bureau des Katasteramtes sich irgendeine Notiz zu machen, dass sie sich aus den Akten und Karten zwar informieren dürften, dass sie aber Abschriften nicht machen dürften oder, wenn sie sich doch eine Notiz machen wollen, direkt gezwungen werden, herauszugehen und sich draussen eine Notiz zu machen. Was dann dabei herauskommt, kann man sich denken. Dass die Landmesser über eine derartige Behandlung ihres Personals nicht erfreut sind, ist begreiflich.

Dann wird sehr geklagt, dass die amtlichen Auszüge oft so spät geliefert werden, dass der Privatlandmesser mit der übertragenen Arbeit längst fertig ist, ehe der amtliche Auszug vorliegt. Wenn aber jemand z. B. einen Bau vor hat, das Katasteramt ihm die Zeichnung nicht liefert und ihn monatelang warten lässt, so hat das sehr unangenehme Konsequenzen; das wird auch niemand leugnen.

Dann wird geklagt — und diese Klage richtet sich gegen das Personal, nicht gegen die Katasterkontrolleure selbst —, dass man sich gegenüber den Gehilfen und Beauftragten der Landmesser oft sehr wenig entgegenkommend zeige, und es wird behauptet, dass die Rekrutierung des Personals der Katasterämter nichts weniger als hervorragend ist.

Nun ist in der 36. Sitzung bei der Beratung der direkten Steuern ausgeführt worden, es wäre wünschenswert, das Personal der Katasterämter erheblich zu vermehren und die Katasterzeichner mit der Ausführung von Feldarbeiten zu beauftragen. Ob das den Beifall der privaten Landmesser finden wird, halte ich nach dem, was ich gehört habe, für sehr zweifelhaft. Ich muss gestehen, eine Lösung der Schwierigkeiten, die von den privaten Landmessern für ihren Beruf vorgetragen werden, scheint mir nicht leicht zu sein! Doch wird übereinstimmend versichert, dass, wenn den Landmessern nur der Zugang zum Kataster wie vor dem Jahre 1909 wiedereröffnet würde, damit vielen Klagen und Nöten abgeholfen werden würde. Ich erlaube mir also nochmals darauf hinzuweisen, dass die einzige Möglichkeit, aus diesen Schwierigkeiten herauszukommen, die ist, dass die Königliche Staatsregierung auf die Dauer nicht mit verschränkten Armen dabeisteht und zusieht, was aus diesem so notwendigen und für die Allgemeinheit unentbehrlichem Berufe der Privatlandmesser wird, sondern, dass sie sich entschliesst, endlich in Erwägungen, aber in nicht zu lange Erwägungen, einzutreten, ob nicht doch eine Verstaatlichung des Landmesserwesens, wie sie in Bayern zustande gekommen ist, und eine Trennung der Karrieren in höhere und mittlere Techniker ausführbar ist. Das letztere wird von den Privatlandmessern

als ein leicht gangbarer Weg bezeichnet. Man braucht für den mittleren Techniker keine höhere Vorbildung als das einjährig-freiwillige Zeugnis zu verlangen; das übrige bringt ihnen die Praxis mit der Zeit bei, während man von den Landmessern höheren Ranges natürlich eine vollständige akademische Ausbildung in allen Zweigen, die für ihren Beruf erforderlich sind, verlangen muss.

Meine Herren, ich habe nicht in meiner Eigenschaft als Referent, sondern als Abgeordneter, und auch ohne Auftrag meiner Fraktionsfreunde Ihnen diese Wünsche der Privatlandmesser vorgetragen und möchte wünschen, dass sie bei der Königlichen Staatsregierung und beim Plenum dieses Hohen Hauses endlich einen fruchtbaren Boden finden möchten, und dass den berechtigten Wünschen der Landmesser doch etwas freundlicher entgegengekommen wird als bisher!

Präsident v. Kröcher: Das Wort hat der Abgeordnete Witzmann.

Witzmann, Abgeordneter (nat-lib.): Meine Herren, die Klagen der gewerblichen Landmesser beschäftigen uns in jeder Session seit mehreren Jahren, und wer, wie der ständige Herr Berichterstatter, Herr Dr. Wagner, gehalten ist, sich in die Materie einzuarbeiten, der muss erkennen, dass die Lage der Privatlandmesser zur Zeit überaus schwierig ist, weil ihre Einnahmen in den letzten Jahren erheblich zurückgegangen sind. Mir sind nach dieser Richtung hin Beweise erbracht worden, die ich Ihnen vorenthalten muss, weil sie erstens privater Natur waren, und weil ich sie zweitens jetzt nicht zur Hand habe. Zweifellos befinden sich aber sehr viele der jetzigen gewerblichen Landmesser in einer Notlage.

Worauf ist nun der Rückgang der Einnahmen der Landmesser zurückzuführen? Wir lesen in dem uns vorliegenden Bericht der Kommission, dass der Regierungsvertreter erklärt hat, dass, wenn ein solcher Rückgang stattgefunden habe, er zurückzuführen sei auf die Ueberfüllung des Berufes, auf die flaue Lage des Grundstückmarkts und darauf, dass viele kommunale Verwaltungen jetzt eigne Landmesser anstellen, so dass die gewerblichen Landmesser von diesen Verwaltungen weniger als früher oder gar nicht in Anspruch genommen werden. Die Bittsteller sagen: die Hauptursache ist die Konkurrenz, die uns durch die Katasterämter gemacht wird, und ferner das geringe Entgegenkommen der Königlichen Staatsregierung gegenüber unseren alle Jahre vorgetragenen Wünschen.

Meine Herren, mir will es scheinen, als ob alle diese Gründe zusammengenommen bewirkt haben, dass die Einnahmen der Landmesser zurückgegangen sind. Hauptgrund ist meines Dafürhaltens die Ueberfüllung des Berufes. Wir haben bei Besprechung der Lage der Landmesser in der Bauverwaltung erfahren, dass dort ausser den etatsmässigen viele ausseretatsmässige Landmesser beschäftigt sind, und dass von diesen ein grosser Teil nach langjähriger Tätigkeit — meines Erinnerns ist einer bis zu 10 Jahren beschäftigt gewesen — entlassen wird. Der Herr Regierungsvertreter hat uns damals erklärt, dass die Herren, soweit es möglich ist, bei der Eisenbahnverwaltung untergebracht werden sollen. Es besteht also für einen Teil dieser Herren die Gefahr, brotlos zu werden; denn sie wissen nicht, was sie nach ihrer Entlassung anfangen sollen. Sie sagen: bei den Kommunen ist nicht anzukommen, die Stellen sind besetzt, und wenn wir private Landmesser werden wollen, so finden wir keinen Platz; denn diejenigen Landmesser, die jetzt gewerblich diesen Beruf betreiben, haben selber nicht ausreichend Arbeit.

Im übrigen kann ich die Sache in ihren Einzelheiten nicht so beurteilen, wie der Herr Berichterstatter es in seiner ausgezeichneten Vorlesung getan

hat. Aber für meine Person meine ich, dass die Staatsregierung die jungen Leute warnen sollte vor dem Ergreifen dieses heute sehr überfüllten Berufes und alle möglichen Massnahmen treffen müsste zur Beseitigung des Wettbewerbs, der den privaten Landmessern durch die Katasterämter bereitet wird.

Präsident v. Kröcher: Die Besprechung ist geschlossen.

Der Antrag der Kommission ist nicht angefochten; — das Haus ist ihm beigetreten.

(Mitgeteilt von *Plähn*).

Aus den Zweigvereinen.

Brandenburgischer Landmesserverein.

Die erste diesjährige Hauptversammlung fand am 2. Februar im Restaurant „Zum Heidelberger" im Zentral-Hotel in Berlin bei einer Beteiligung von 25 Mitgliedern und 2 Gästen statt.

Die Tagesordnung lautete:

1. Bericht des Vorstandes über die Vereinstätigkeit im verflossenen Jahre,
2. Bericht des Rechnungsführers,
3. Bericht des Rechnungsprüfers und Entlastung des Vorstandes,
4. Voranschlag für das nächste Rechnungsjahr,
5. Wahl des neuen Vorstandes und Wahl eines weiteren Vereinsmitgliedes zur Prüfung der Jahresrechnung,
6. Wahl eines Abgeordneten für die demnächst stattfindende Gründungsversammlung des Verbandes preussischer Landmesservereine.

Auf Ersuchen des zwar anwesenden, jedoch unpässlichen 1. Vorsitzenden, Herrn Kollegen Ketel, eröffnete der Unterzeichnete die Sitzung gegen 8 Uhr und erstattete zu Punkt 1 der Tagesordnung den Jahresbericht, wobei er zunächst mit einigen Worten des Nachrufes derjenigen Mitglieder gedachte, deren Ableben der Verein im vergangenen Jahre zu beklagen hatte, der Herren Tschirch-Küstrin und Grössler-Berlin.

Die Versammlung erhob sich zu Ehren der Verstorbenen von den Sitzen. Alsdann führte der Unterzeichnete etwa folgendes aus:

„Durch Versetzung und aus anderen Gründen schieden im Laufe des letzten Jahres 6 Mitglieder aus dem Verein aus, während 5 neue hinzukamen, so dass die Gesamtzahl sich am Schlusse des vergangenen Jahres auf 3 Ehrenmitglieder und 113 ordentliche Mitglieder belief.

Die Vereinsgeschäfte wurden durch die beiden Hauptversammlungen vom 5. Februar und 7. Juli, sowie durch 9 ordentliche Versammlungen erledigt. Ausserdem sind 4 Vorstandssitzungen erforderlich gewesen. Der Geselligkeit waren gewidmet das Wintervergnügen vom 24. 2. 1910, der Familienabend am 14. 1. 1911, sowie die Zusammenkünfte und Ausflüge nach Buch zur Besichtigung der Ausgrabungen einer altgermanischen Niederlassung aus der Bronzezeit unter Führung des Leiters der Aus-

grabungen, Herrn Dr. Kiekebusch, ferner ein Besuch der Städtebauausstellung unter Führung des Generalsekretärs der Ausstellung, Herrn Dr. Hegemann, und ein Ausflug nach der im Entstehen begriffenen Gartenstadt Frohnau unter Führung des Vereinsmitgliedes, Herrn Landmesser Liedemit, Vorstehers der tech. Abteilung der dort ansässigen Berliner-Terrainzentrale „Zehlendorf-West".

Bei den ordentlichen Zusammenkünften hielt an zwei Abenden der 2. Vorsitzende, Herr Kollege Fr. Schulze-Niederschönhausen je einen Vortrag, nämlich 1. „Ueber das neue Beamten-Haftpflicht-Gesetz" und 2. „Ueber den gesetzlichen und rechtlichen Schutz der Grundstücke". Dem Herrn Vortragenden sei an dieser Stelle nochmals besonders der Dank des Vereins für seine Mühewaltung ausgesprochen.

Die Haupttätigkeit des Vereins nach aussen lag im Rahmen der Gründungsverhandlungen für den ins Leben zu rufenden Verband preussischer Landmesservereine. Unser 1. Vorsitzender, der als Vertreter zu der Hauptversammlung des D. G.-V. vom 1. bis 3. August nach Essen gesandt war, beteiligte sich im Auftrage unseres Vereins auch an den gleichzeitig stattgehabten Gründungsverhandlungen für den neuen Verband und übernahm dabei die Aufgabe, die zum aufgestellten Satzungsentwurf von den einzelnen Vereinen eingehenden Abänderungsvorschläge zu sichten und sachgemäss zusammenzustellen, um sie alsdann gedruckt und in übersichtlicher Form den Einzelvereinen wieder zuzustellen. Dieser Aufgabe hat sich der Vorstand dann in mehreren Sondersitzungen unterzogen.

Unsere Vereinsbücherei ist im letzten Jahre durch die laufenden Jahrgänge der verschiedenen Fachzeitschriften wieder bereichert worden. Ferner widmete unser Mitglied, Herr B. Straube, Inhaber des bekannten geographischen und kartographischen Instituts, das soeben in seinem Verlage erschienene Werk „Märkische Wanderungen" in vier Teilen, sowie 2 Karten der Umgebung Berlins und Herr Kollege Schulze die Broschüre seines obengenannten zweiten Vortrages.

Der Besuch der Vereinsversammlungen ist im allgemeinen rege gewesen, doch zeigte es sich, dass die geselligen Zusammenkünfte nicht denselben Zuspruch fanden, obwohl gerade sie bestimmt sind, den persönlichen Verkehr unter den Fachgenossen zu fördern. Möge die Zukunft auch hierin Wandel schaffen zum Besten unseres Vereins und seiner Mitglieder."

Zu Punkt 2 der Tagesordnung erstattete alsdann der Rechnungsführer, Herr Kollege Schultz, Bericht mit der erfreulichen Mitteilung, dass die Kassenverhältnisse als gut zu bezeichnen seien und ein Barbestand von Mk. 185,67 in das neue Vereinsjahr übernommen werden könne.

Nachdem der Rechnungsprüfer, Herr Kollege Zilss, die besonders sorgfältige und gewissenhafte Kassenführung gelobt hatte, erteilte

die Versammlung auf seinen Antrag dem Vorstande Entlastung und genehmigte den in Einnahme und Ausgabe mit Mk. 784,67 abschliessenden Voranschlag für das Rechnungsjahr 1911. Die Wahlen zu Punkt 5 der Tagesordnung gestalteten sich zu einer Wiederwahl des bisherigen Vorstandes. Da die Gewählten ihre Wahl annahmen, so bleibt wie bisher 1. Vorsitzender Herr städtischer Landmesser Ketel, 2. Vorsitzender Herr Gemeindelandmesser Fr. Schulze, 1. Schriftführer der unterzeichnete städtische Landmesser Eichberg, 2. Schriftführer und Bücherwart Herr Gemeindelandmesser Zimmermann und Rechnungsführer Herr Landmesser Schultz. Der Rechnungsprüfer, Herr städtischer Oberlandmesser Zilss, ward durch Zuruf ebenfalls wieder gewählt.

Zum Abgeordneten für die Gründungsversammlung des Verbandes preussischer Landmesservereine wurde der 1. Vorsitzende gewählt.

Im Anschluss an die Hauptversammlung hielt ein Herrenessen zur Feier des 37 jährigen Bestehens des Vereins die Teilnehmer noch einige Stunden in bester Stimmung beisammen.

Eichberg, Schriftführer.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Den L. Henne, Werner und Klepper in Marburg, Klamroth und Möhl in Eschwege, Faulenbach in Hanau, Hesselbarth in Arolsen, Runde in Hersfeld, Tetzner in Limburg, Langer in Witzenhausen, Herberger in Rinteln ist der Charakter als „Kgl. Oberlandmesser“ verliehen. — Etatsm. angestellt vom 1./4. 11: die L. Stippich in Marburg, Rein in Treysa. — Versetzt zum 1./5. 11: L. Ringewaldt von Lauenburg i/P. (Bez. d. G.-K. Frankfurt a/O.) nach Arolsen.

Königreich Sachsen. Se. M. d. König haben geruht, dem Finanzlandmesser Vermess.-Ingenieur Oschätzchen beim Domänenvermessungsbureau Titel und Rang als Oberlandmesser, dem Oberlandmesser Fritzsche beim Zentralbureau für Steuervermessung, sowie den Oberlandmessern Sachsse und Goetze in Dresden, Krause in Freiberg, Carl in Döbeln und den Bezirkslandmessern Verm.-Ingenieuren Profft in Dresden und Haymann in Marienberg das Ritterkreuz II. Kl. des Albrechtordens allergnädigst zu verleihen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 19.** **Band XL.**

1. Juli.

Zur Ausgleichung von Streckennetzen.

Von **E. Hammer.**

Die Ausgleichung der in der Regel so genannten Liniennetze [1]) ist in den letzten Jahren vielfach behandelt worden, so z. B. von O. Koll in seiner Methode der kleinsten Quadrate, von F. G. Gauss in seinen „Trig. und Polyg. Rechnungen in der Feldmesskunst" (3. Aufl. 1906, S. 538 ff.), dann besonders von L. Krüger in der Schrift „Bedingungsgleichungen für Liniennetze und für Rückwärtseinschnitte" (Veröff. Kgl. Preuss. Geod. Inst., N. F., Nr. 34, Potsdam 1908; 1. Teil). Diese Schrift hat die Sache bedeutend gefördert, und sie ist nebst den wertvollen Ergänzungen von R. Schumann (Mitteilungen aus dem Markscheiderwesen, N. F., Heft 11, Freiberg 1909, S. 11 ff.) die unmittelbare Veranlassung der folgenden Zeilen, die auch den Lesern dieser Zeitschrift einige hierher gehörige Bemerkungen und Beispiele vorführen sollen. [2])

[1]) Dieser Name ist im folgenden, wie schon in der Ueberschrift, durch den Namen Streckennetze ersetzt, der mir bezeichnender zu sein scheint; denn Liniennetze sind auch die trigonometrischen Winkel- und Richtungsnetze und man spricht z. B. hier ganz allgemein von den das Netz bildenden „Linien" beim Abzählen der Bedingungsgleichungen. Auf der andern Seite ist freilich das Wort „Liniennetz" für das Netz der „Messungslinien" als Grundlage der Stückmessung naheliegend genug und gebräuchlich. Im ganzen aber scheint mir, wie gesagt, das Wort Streckennetz die zweckmässigere Bezeichnung zu sein für die durch Längenmessung allein hergestellte Messungsgrundlage der Kleinaufnahme.

[2]) Auf eine interessante Behandlung dieser Ausgleichungsaufgaben mit Hilfe graphostatischer Methoden durch A. Cappilleri, die eben erschienen ist (Oest.

1. Zur Rechnung bei Benützung der aus den Dreiecksinhalten sich ergebenden Bedingungsgleichungen. Wo sich die im Streckennetz vorhandenen Bedingungsgleichungen bequem durch die Dreiecksinhalte ausdrücken lassen, wird in der Regel die Rechenanweisung gegeben, von diesen logarithmisch zu berechnenden Inhalten aus auch die Koeffizienten der Bedingungsgleichungen logarithmisch zu berechnen. Vielen wird es bequemer vorkommen, diese Koeffizienten mit dem Rechenschieber rechnen zu können, wie man denn auch den ganzen folgenden Teil der Ausgleichung mit dem Rechenschieber erledigt; beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten z. B. rechnet man ja auch die Richtungswinkel u. s. f. logarithmisch und sieht sich dann doch zur Berechnung der Koeffizienten der Verbesserungsgleichungen nach einem Rechenschieberweg um, da doch bei jedem rationellen Rechenverfahren dieser Art die ganze folgende Ausgleichung mit dem Schieber erledigt wird bis zur Ableitung der endgültigen Probe-Richtungswinkel auf Grund der ausgeglichenen Koordinaten, die dann wieder logarithmisch zu rechnen sind. Die Möglichkeit der Rechenschieberrechnung bei der obengenannten Aufgabe ist auf verschiedene Art gegeben; eine in den angeführten Schriften nicht genannte ist die folgende. Bezeichnen wir die Seiten eines Dreiecks wie gewöhnlich mit a, b, c, den Inhalt mit J, so folgt aus

$$(1) \qquad J = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}, \quad \text{bei} \quad s = \frac{a+b+c}{2},$$

oder aus

$$(2) \qquad 16J^2 = (a+b+c)(-a+b+c)(a-b+c)(a+b-c)$$
$$= 2(b^2c^2+c^2a^2+a^2b^2)-(a^4+b^4+c^4)$$

die durch kleine Aenderungen δa, δb, δc eintretende Aenderung δJ des Inhalts durch Differentiation sofort zu

$$(3) \qquad \delta J = \frac{a(b^2+c^2-a^2)}{8J}\cdot\delta a + \frac{b(c^2+a^2-b^2)}{8J}\cdot\delta b + \frac{c(a^2+b^2-c^2)}{8J}\cdot\delta c.$$

Diese Koeffizienten der δa u. s. f., bei denen man sich im Nenner selbstverständlich die 8 ersparen könnte, indem man die 8-fachen einzelnen δJ der auszugleichenden Figur vergleicht, sind mit dem Rechenschieber bequem zu rechnen, nachdem a^2, b^2, c^2 aus der Quadrattafel oder ebenfalls dem

---

Zeitschrift für Vermessungswesen, Bd. IX, 1911, Nr. 1, S. 5 ff.) sei bei dieser Gelegenheit auch noch aufmerksam gemacht. Mit Benützung des Lehrsatzes von Castigliano zeigt der Verf., dass die mit dem Gewichtsansatz $p = 1/s$ nach der Methode der kleinsten Quadrate ausgeglichene Figur des Streckennetzes identisch ist mit der Gleichgewichtslage des aus Stäben von der Länge s und konstantem Querschnitt und Elastizitätsmodul zwangsweise zusammengesetzten ebenen Fachwerks.

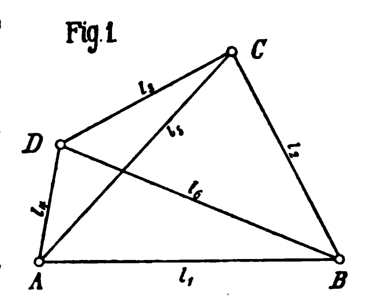
Rechenschieber angeschrieben sind. Man hat für die Zählerkoeffizienten $(b^2+c^2-a^2)$ u. s. f. die Rechenprobe

$$(4) \quad (b^2+c^2-a^2)+(c^2+a^2-b^2)+(a^2+b^2-c^2)=a^2+b^2+c^2$$

und man kann der Rechenweise nur den Vorwurf machen, dass die fertigen Koeffizienten von δa, δb, δc in (3) im ganzen nicht ebenso bequem zu prüfen sind. Wenn eine bequeme Kubentafel zur Hand ist oder die Kuben nach $a^3=a^2 . a$ am Rechenschieber abgelesen werden, so ist immerhin die Summenprobe:

$$(5) \quad a(b^2+c^2-a^2)+b(c^2+a^2-b^2)+c(a^2+b^2-c^2)$$
$$= 2s(a^2+b^2+c^2)-2(a^3+b^3+c^3)$$

nicht zu umständlich, wenn überhaupt eine Prüfung dieser Koeffizienten bei den einfachen Verhältnissen gewünscht wird.



Die Rechnungsweise mag gleich an einem einfachen Beispiel erläutert werden. In dem vollständigen Viereck $ABCD$ (Fig. 1) sind alle sechs Strecken gemessen, mit l_1 bis l_6 bezeichnet; es ist also eine Bedingungsgleichung vorhanden. Die Inhalte der vier Dreiecke seien J_a $(=ABD)$, J_b $(=BCA)$, J_c $(=CDB)$, J_d $(=DAC)$; die Bedingungsgleichung ist:

$$(6) \quad (J_a+\delta J_a)-(J_b+\delta J_b)+(J_c+\delta J_c)-(J_d+\delta J_d)=0,$$

wenn die δJ die Veränderungen der aus den gemessenen Strecken berechneten Dreiecksflächen infolge der Hinzufügung der wahrscheinlichsten Verbesserungen zu diesen Strecken bedeuten.

Die gemessenen Längen seien nun (— sie sind aus dem nach Uhlich's Beispiel [Ausgleichung des Winkelvierecks] mitgeteilten Streckenviereck bei Schumann, s. oben, willkürlich abgeändert und auf ganze mm abgerundet, um etwas grössere Verbesserungen als a. a. O. zu erhalten —):

$$(7) \quad \begin{cases} l_1 = 2{,}244 \\ l_2 = 4{,}292 \\ l_3 = 1{,}280 \\ l_4 = 2{,}265 \\ l_5 = 3{,}541 \\ l_6 = 3{,}320 \end{cases}$$

Die Fig. 1 entspricht nicht diesen Zahlen, s. dagegen Fig. 3. Diese sechs Strecken werden als gleichwertig, also stillschweigend mit dem Gewicht 1 angenommen; sie seien z. B. mit einem 5 m langen, in mm geteilten Stahlband gemessen, wobei diese Voraussetzung zutreffen würde.

Die vier Dreiecksinhalte sind 6-stellig logarithmisch gerechnet, alles übrige aber mit dem Rechenschieber; jene logarithmische Rechnung ist im folgenden weggelassen, es sind nur die s und die Ergebnisse $\log J$ und J angeschrieben; bei der dann folgenden Rechnung aber ist keine zu schreibende Zahl weggelassen, um die Einfachheit dieser Rechnung zu zeigen.

	J_a		J_b		J_c		J_d	
1.	l	$+$	l	$-$	l	$+$	l	$-$
2.	1. 4. 6.	2,244 2,265 3,320	1. 2. 5.	2,244 4,292 3,541	2. 3. 6.	4,292 1,280 3,320	3. 4. 5.	1,280 2,265 3,541
	$s =$	3,9145	$s =$	5,0385	$s =$	4,446	$s =$	3 543
. . . . .	. . . . .		. . . . .		. . . . .		. . . . .	
3. $\log J =$	0.40 3513		0.59 8501		0.19 3769_5		9.15 5808	
$J =$	+ 2,53229		— 3,96735		+ 1,56232		— 0,14316	
4.	$J_a + J_c - J_b - J_d = -0{,}0159 = w.$							
	Von hier an ist alles mit dem Rechenschieber gerechnet.							
5. Quadrate der Seiten	5,04 5,14 11,04		5,04 18,47 12,55		18,47 1,64 11,04		1,64 5,14 12,55	
6. $\Sigma =$	21,22		36,06		31,15		19,33	
7.	11,14 10,94 — 0,86		25,98 — 0,88 10,96		— 5,79 27,87 9,07		16,05 9,05 — 5,77	
Pr. $\Sigma =$	(21,22)		(36,06)		(31,15)		(19,33)	
8. $8J =$	+ 20,26		— 31,74		+ 12,50		— $1{,}14_5$	
9.	$+1{,}23 \,.\, v_1$ $+1{,}22 \,.\, v_4$ $-0{,}14 \,.\, v_6$		$-1{,}83 \,.\, v_1$ $+0{,}12 \,.\, v_2$ $-1{,}22 \,.\, v_5$		$-1{,}99 \,.\, v_2$ $+2{,}86 \,.\, v_3$ $+2{,}41 \,.\, v_6$		$-17{,}9_5 \,.\, v_3$ $-17{,}9_0 \,.\, v_4$ $+17{,}8_7 \,.\, v_5$	

Soweit die Zeilen der obigen Rechnung sich nicht selbst erklären, d. h. von **7.** an, sei folgendes beigefügt: in **7.** stehen die Beträge $(b^2 + c^2 - a^2)$, $(c^2 + a^2 - b^2)$, . . . nach (3), die man erhält, wenn man jedes Seitenquadrat von der Summe der zwei andern abzieht, was sehr bequem im Kopf geschieht; die Σ-Probe für die drei Posten nach (4) genügt, um so mehr als die Seitenquadrate alle zweimal vorkommen und zweckmässig unabhängig voneinander angeschrieben werden. Die Zahlen **9.** sind die ebenfalls mit dem Rechenschieber gerechneten vollständigen Koeffizienten von δa, δb, δc, d. h. hier von v_1, v_4, v_6 im ersten, v_1, v_2, v_5 im zweiten Dreieck u. s. f. (vgl. die Streckenaufzählung in **2.**); es sind nämlich z. B. die drei Zahlen bei den v in **9.** in der Spalte J_a der Reihe nach gleich

$$\frac{2{,}244 \,.\, +11{,}14}{20{,}26}, \quad \frac{2{,}265 \,.\, +10{,}94}{20{,}26}, \quad \frac{3{,}320 \,.\, -0{,}86}{20{,}26} \quad \text{u. s. w.}$$

am Rechenschieber abgelesen (so dass die 4. Ziffern in den v-Koeffizienten bei J_d nicht scharf sind), nachdem selbstverständlich zuerst alle Vor-

zeichen heruntergesetzt sind. Die nicht leichte Kontrollierbarkeit dieser Koeffizienten **9.** ist als Mangel schon oben bei (5) angeführt; als Probe der v-Koeffizienten der Spalte J_a z. B. würde sich ergeben:

$$1{,}23 + 1{,}22 - 0{,}14 \quad \text{soll} = \frac{7{,}83 \cdot 21{,}22 - 2\,(11{,}3 + 11{,}6 + 36{,}6)}{20{,}26};$$

die zwei Werte sind $+2{,}31$ und $+2{,}32$, genügend stimmend, doch ist diese Probe etwas umständlich, aber auch nicht notwendig bei den einfachen Zahlen. Sonst aber ist diese Rechenschieberrechnung so einfach, mechanisch und deshalb sicher zu machen, dass ihr keine andere überlegen ist. Die ganze Ausgleichung dieses Streckenvierecks ist das Werk einiger Minuten.

Aus den oben in **9.** berechneten Koeffizienten ergibt sich nun als Bedingungsgleichung der v:

$$(8) \qquad -0{,}6\,v_1 - 2{,}0\,v_2 - 15{,}1\,v_3 - 16{,}7\,v_4 + 16{,}6\,v_5 + 2{,}3\,v_6 - 0{,}0159 = 0$$

und aus

$$[a\,a]\,k - 0{,}0159 = 0$$

folgt mit $[a\,a] = 792$ der Wert der Korrelate

$$(9) \qquad k = +0{,}0000\,20,$$

ferner

$$-k \,.\, w = +0{,}000\,000\,32 \text{ (Quadratmeter)},$$

endlich für die einzelnen v, in mm genommen, die linksstehenden Zahlen (10).

(10)	$v_1 = -0{,}01$ mm	0,000
	$v_2 = -0{,}04$ „	0,002
	$v_3 = -0{,}30$ „	0,090
	$v_4 = -0{,}33$ „	0,109
	$v_5 = +0{,}33$ „	0,109
	$v_6 = +0{,}05$ „	0,002
		$0{,}31 = [v^2]$

Daneben sind gleich die v^2 gesetzt, die $[v^2] = 0{,}31$ (qmm) stimmt genügend mit $-k \,.\, w$. Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, d. h. einer der gemessenen Strecken wird

$$m_1 = \sqrt{\frac{0{,}31}{1}} = \pm\, 0{,}56 \text{ mm.} \qquad (11)$$

Die Koeffizienten der Bedingungsgleichung (8) stimmen aus naheliegendem Grund noch fast ganz überein mit den Koeffizienten der Bedingungsgleichung bei Schumann a. a. O. Die Geringfügigkeit der v nach (10), die absolut $^1/_3$ mm nicht überschreiten, ist auch hier bemerkenswert.

Bemerkt sei auch für solche kleine Netze, dass man in der Tat gut daran tut, die Selbstschnitte der Strecken bei der Messung nicht mit abzulesen, wie es bei grösseren Streckennetzen in der Feldmessung in der Regel geschieht (wobei dann die Bedingung des Geradbleibens der aus den Teilstrecken gebildeten Strecken zur Aufstellung der Bedingungsgleichungen benützt werden kann); denn die ganzen kurzen Strecken lassen sich viel genauer messen, als sich mit den gewöhnlichen Mitteln jene Schnittpunkte bestimmen lassen.

Angefügt sei der Gleichung (3) noch, dass mit Beachtung von

$$b^2 + c^2 - a^2 = 2\,b\,c \cos \alpha \quad \text{u. s. f.} \quad \text{und}$$
$$8\,J = 4\,b\,c \sin \alpha \quad \text{u. s. w.}$$

aus jener Gleichung sofort auch die wichtige Beziehung [Krüger a. a. O. S. 12, Gl. (16), vgl. S. 5 ebend.] hervorgeht:

$$2 \,.\, \delta J = a \operatorname{cotg} \alpha \,.\, \delta a + b \operatorname{cotg} \beta \,.\, \delta b + c \operatorname{cotg} \gamma \,.\, \delta c. \tag{12}$$

2. Vermittelnde Ausgleichung des Streckennetzes in 1. Je nachdem man später auch die Winkel des Streckennetzes braucht (was im allgemeinen der Fall sein wird, z. B. schon zur Rechnung rechtwinkliger Koordinaten) oder nicht, wird man bei Aufstellung der Bedingungsgleichungen auch die Winkelbeziehungen mit benützen oder sich auf die Inhaltsbeziehungen beschränken; dies ist in der im Eingang angeführten Literatur gezeigt. Wenn man aus der Ausgleichung selbst, nicht erst durch besondere Rechnung, auch Auskunft zu erhalten wünscht über die m. F. der Lage aller Punkte gegeneinander, so kann bei der Ausgleichung eines nur wenige Punkte umfassenden Streckennetzes auch die „Elementen“- (vermittelnde) Ausgleichung in Beziehung auf Arbeitsaufwand den Vergleich mit der Korrelaten- (bedingten) Ausgleichung u. U. aushalten. Da diese Rücksicht auf die m. Punktfehler in den genannten Aufsätzen nicht erwähnt ist, so mag die Ausgleichung des in **1.** behandelten Streckennetzes auch auf diesem Weg hier Platz finden.

In der Ebene eines rechtwinkligen Koordinatensystems habe der Punkt C die Koordinaten ($x_c\ y_c$), so dass seine Entfernung vom Nullpunkt beträgt

$$\overline{OC} = s_c = \sqrt{x_c^2 + y_c^2}; \tag{13}$$

werden die Koordinaten des Punktes C um die kleinen Beträge δx_c und δy_c verändert, so verändert (+ oder —) sich $\overline{OC}$ auf

$$\sqrt{(x_c + \delta x_c)^2 + (y_c + \delta y_c)^2}, \tag{14}$$

oder nach Entwicklung dem Taylorschen Satz gemäss, bis auf die 1. Potenzen der kleinen Koordinatenänderungen, auf

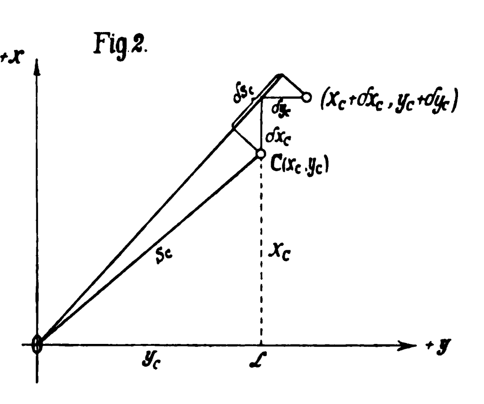
$$\sqrt{x_c^2 + y_c^2} + \frac{\delta x_c \,.\, x_c}{s_c} + \frac{\delta y_c \,.\, y_c}{s_c}$$

oder die infolge von δx und δy an $\overline{OC}$ eintretende Veränderung ist

$$\frac{\delta x_c \,.\, x_c}{s_c} + \frac{\delta y_c \,.\, y_c}{s_c}. \tag{15}$$

Man sollte, wie hier nebenbei bemerkt sein mag, solche einfache Differentialentwicklungen womöglich auch an der Hand der Figur verifizieren, wie dies z. B. beim trigonometrischen Einschneiden von Punkten mit Recht üblich geworden ist [Veränderung des Richtungswinkels ($P_1 P_2$), wenn die Koordinaten von P_1 fest bleiben, die von P_2 aber kleine Veränderungen δx_2, δy_2 erfahren oder umgekehrt]. Im vorliegenden Fall liest man aus der nachstehenden Fig. 2 die zwei Glieder, aus denen (15) besteht, an den in der Figur angedeuteten, dem Dreieck $O C \mathfrak{C}$ ähnlichen, ∞-kleinen Dreiecken durch Proportion ab. (Als ein anderes Beispiel für diese geo-

metrische Prüfung von Differentialformeln sei auch noch die von mir hier beschriebene „Methode der Höhenmessung für Gebäudepunkte“, diese Zeitschr. 1902, S. 309—314 angeführt, wo die Verbesserungsgleichungen ebenfalls sehr einfach aus der Figur abgelesen werden können.)



Sind ferner $(x_c\ y_c)$, $(x_d\ y_d)$ die Koordinaten zweier beliebiger Punkte, so bewirken an der Entfernung dieser beiden Punkte, nämlich an

(16) $$\overline{CD} = s_{c,d} = \sqrt{(x_c - x_d)^2 + (y_c - y_d)^2}$$

kleine (selbstverständlich + oder —, wobei nur die Vorzeichen zu beachten sind) Veränderungen $(\delta x_c, \delta y_c)$ und $(\delta x_d, \delta y_d)$ der Koordinaten beider Punkte eine Veränderung an $s_{c,d}$ um

(17) $$\frac{x_c - x_d}{s_{c,d}} (\delta x_c - \delta x_d) + \frac{y_c - y_d}{s_{c,d}} (\delta y_c - \delta y_d).$$

Beziehen wir unser voriges Viereck auf ein beliebig angenommenes Koordinatensystem, z. B. mit Nullpunkt in A und mit AB als $+y$-Achse, so sind zuerst den Messungen entsprechende Näherungswerte der Koordinaten aller Punkte in diesem System zu berechnen, in dem nun

(18) $$\begin{cases} \underline{\underline{x_a = 0{,}0000}} & \underline{\underline{y_a = 0{,}0000}} \\ \underline{\underline{x_b = 0{,}0000}} & \end{cases}$$

fest angenommen sind. Man findet sehr einfach als solche Näherungskoordinaten z. B. die folgenden Zahlen:

(19)

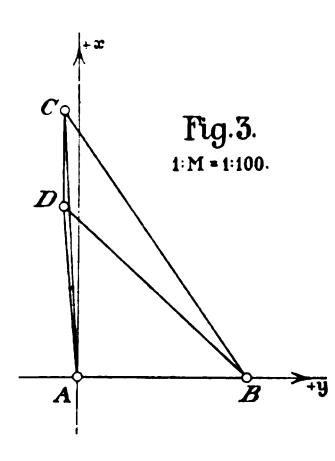
	x	y
A	0,0000 fest ang.	0,0000 fest ang.
B	0,0000 „ „	2,2440 (Messung l_1)
C	3,5360	— 0,1890
D	2,2570	— 0,1910;

die folgende Figur 3 entspricht diesen Zahlen (während Fig. 1 willkürlich gezeichnet war).

Es sind nun offenbar 5 unabhängige Unbekannte („Elemente“) vorhanden, nämlich die Ordinate von B, die Koordinaten von C und die von D. Wir setzen die in (7) zusammengestellten Messungen selbstverständlich auch hier je mit dem Gewicht 1 voraus. Ist also $[v\,v]$ die Summe der Quadrate der Verbesserungen der gemessenen Strecken, so ist der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, d. h. hier einer der Strecken

$$\sqrt{\frac{[vv]}{6-5}} = \sqrt{[vv]}, \tag{20}$$

übereinstimmend mit der ersten Ausgleichung in **1.**, Gleichung (11).



Die Ausrechnung der Entfernungen der nach (19) angenommenen Näherungspunkte (6 stell. Log. mit Benützung des Richtungswinkels als Hilfswinkel, da bis auf 0,01 mm gerechnet werden soll und also die gewöhnliche Quadrattafel nicht ausreicht) und der Koeffizienten der Verbesserungsgleichungen nach (15) u. (17) (Rechenschieber) gibt nun, wenn $\underline{KL}$ die ausgeglichene Entfernung der zwei Punkte K und L bezeichnet:

$$\left.\begin{array}{ll}
1. & \underline{AB} = 2{,}244 + v_1 = 2{,}24400 + \delta y_b \\
2. & \underline{BC} = 4{,}292 + v_2 = 4{,}29218 + \frac{3{,}536}{4{,}292}\,\delta x_c - \frac{2{,}433}{4{,}292}(\delta y_c - \delta y_b) \\
3. & \underline{CD} = 1{,}280 + v_3 = 1{,}27900 + \frac{1{,}279}{1{,}279}(\delta x_c - \delta x_d) + \frac{0{,}002}{1{,}279}(\delta y_c - \delta y_d) \\
4. & \underline{AD} = 2{,}265 + v_4 = 2{,}26507 + \frac{2{,}257}{2{,}265}\,\delta x_d - \frac{0{,}191}{2{,}265}\,\delta y_d \\
5. & \underline{AC} = 3{,}541 + v_5 = 3{,}54104 + \frac{3{,}536}{3{,}541}\,\delta x_c - \frac{0{,}189}{3{,}541}\,\delta y_c \\
6. & \underline{BD} = 3{,}320 + v_6 = 3{,}32014 + \frac{2{,}257}{3{,}320}\,\delta x_d - \frac{2{,}435}{3{,}320}(\delta y_d - \delta y_b)
\end{array}\right\} \tag{21}$$

oder man erhält die Verbesserungsgleichungen in der folgenden gewöhnlichen tabellarischen Zusammenstellung:

	δx_c	δx_d	δy_b	δy_c	δy_d	l
v_1	.	.	+ 1,000	.	.	0,00
v_2	+ 0,825	.	+ 0,566	— 0,566	.	+ 0,18
v_3	+ 1,000	— 1,000	.	+ 0,002	— 0,002	— 1,00
v_4	.	+ 0,998	.	.	— 0,084	+ 0,07
v_5	+ 1,000	.	.	— 0,053	.	+ 0,04
v_6	.	+ 0,680	+ 0,734	.	— 0,734	+ 0,14

Die Normalgleichungen werden damit:

$$\left.\begin{array}{llllll}
\underline{2{,}681}\,\delta x_c & -1{,}000\,\delta x_d & +0{,}467\,\delta y_b & -0{,}518\,\delta y_c & -0{,}002\,\delta y_d & -0{,}811 = 0 \\
 & \underline{2{,}458} & +0{,}498 & -0{,}002 & -0{,}580 & +1{,}165 \\
 & & \underline{1{,}859} & -0{,}320 & -0{,}539 & +0{,}205 \\
 & & & \underline{0{,}323} & 0{,}000 & -0{,}106 \\
 & & & & \underline{0{,}546} & -0{,}107 \\
 & & & & & [ll] = \underline{1{,}058}
\end{array}\right\} \tag{22}$$

und ihre Auflösung in gewöhnlicher Art (nach Bestimmung von δy_d einmalige vollständige Umstellung der Gleichungen zur Ermittlung von δx_c;

—

die andern Unbekannten nebst ihren Gewichten aus den reduzierten Normalgleichungen nach deren Umstellung) liefert folgende Werte der Unbekannten und ihrer Gewichte, wobei hier nur die Unbekannten nicht in der Reihenfolge ihrer Bestimmung, sondern nach ihrer Ordnungsnummer folgen. Die ganze Rechnung ist mit dem gewöhnlichen Rechenschieber gemacht.

$$\left.\begin{array}{llll} \delta x_c = +0{,}312 & p_{x_c} = 1{,}30 \\ \delta x_d = -0{,}400 & p_{x_d} = 1{,}29 \\ \delta y_b = -0{,}012 & p_{y_b} = 1{,}01 \\ \delta y_c = +0{,}812 & p_{y_c} = 0{,}16 \\ \delta y_d = -0{,}237 & p_{y_d} = 0{,}26 \end{array}\right\} \quad (23)$$

Ferner wird $[vv] = [ll.5] = 0{,}29$ oder 0,28, mittlerer Fehler der Gewichtseinheit

$$m_1 = \sqrt{\frac{0{,}29}{1}} = \pm 0{,}54 \text{ mm} \quad (24)$$

durch Abrundungsfehler etwas geringer als bei der vorigen Ausgleichung, s. Gleichung (11). Die v der einzelnen gemessenen Strecken werden:

$$(25) \quad \left\{\begin{array}{l} v_1 = -0{,}01 \\ v_2 = -0{,}03 \\ v_3 = -0{,}29 \\ v_4 = -0{,}31 \\ v_5 = +0{,}31 \\ v_6 = +0{,}04; \end{array}\right.$$

damit sind die v bei dieser vorigen Ausgleichung, in (10) zusammenzuhalten (es kommen, formell etwas zu gross, wenn auch sachlich gleichgültig, Unterschiede bis 0,02 mm vor). Die $[vv]$ wird nach (25) 0,28, genügend übereinstimmend mit oben, wenn auch merklich geringer als in (10).

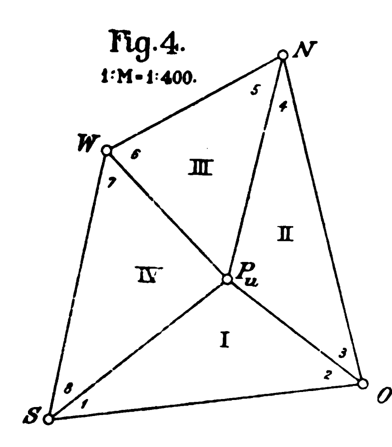
Das Gesamtergebnis der diesmaligen Ausgleichung wird, wenn die Korrektionen (23) den Näherungswerten beigefügt und die mittleren Fehler gemäss den Gewichten (23) ausgerechnet werden:

$$(26) \quad \left\{\begin{array}{lll} \underline{x_a} = \underline{x_b} = \underline{y_a} = \underline{0{,}00000} & \text{angenommen} & \\ \underline{x_c} = 3{,}53631 \pm 0{,}47 & \text{(mm)} \\ \underline{x_d} = 2{,}25660 \pm 0{,}47 & \text{"} \\ \underline{y_b} = 2{,}24399 \pm 0{,}52 & \text{"} \\ \underline{y_c} = -0{,}18819 \pm 1{,}33 & \text{"} \\ \underline{y_d} = -0{,}19124 \pm 1{,}04 & \text{"} ; \end{array}\right.$$

die direkte 6-stellige Rechnung der ausgeglichenen Entfernungen gemäss den vorstehend angeschriebenen Koordinaten zeigt gegen die $(l+v)$ nirgends einen zu beanstandenden Widerspruch. Wichtig ist nun aber das Nebenergebnis dieser im Vergleich mit 1. umständlicheren Rechnung; die m. F. von x_c, x_d, y_b sind je $\pm\,{}^1/_2$ mm, der m. F. von y_c aber ist $1\,{}^1/_3$ mm und der von y_d noch über 1 mm, dem Gefühl nach Anblick der Figur 3 vollständig entsprechend: die Punkte C und D sind in der Richtung einer Parallelen zu AB jedenfalls verhältnismässig wenig gut gesichert. Wenn derartige Erwägungen, relative Sicherheit der Festlegung der Punkte in der oder jener Richtung zahlenmässig mit erhalten werden sollen, so kann sich der (an sich schon bei diesem sehr einfachen Streckennetz weitläufigere) Weg der vermittelnden Ausgleichung wohl lohnen.

Er ist deshalb auch im folgenden Beispiel noch mit verfolgt, obwohl dort schon 7 Unbekannte dabei vorhanden sind, während die bedingte Ausgleichung nur einer Korrelate bedarf.

3. Streckennetz mit Aufstellung der Bedingungsgleichungen durch Winkelbeziehungen statt der Dreiecksinhaltsbeziehungen; mit Beispiel. In manchen Fällen können die Bedingungsgleichungen nicht ohne weiteres in die Form der Dreiecksinhaltssummen gebracht, d. h. es kann nicht unmittelbar mit Hilfe von (1) und (3) in **1.** gerechnet werden. Z. B. seien in dem nebenstehenden Fünfpunkt-Streckennetz die acht in der Fig. 4 angedeuteten Strecken gemessen; hier führt die Rechnung der Dreiecksinhalte I bis IV nicht zu der einen vorhandenen Bedingungsgleichung (Fünfeck verlangt geometrisch einfach 7 unabhängige Stücke, es ist also bei 8 gemessenen eine Bedingungsgleichung vorhanden). Sind dagegen 1, 2, . . . 8 die der Streckenmessung gemäss berechneten Winkel der Dreiecke I bis IV an den Umfangsseiten, $\underline{1}, \underline{2}, \ldots \underline{8}$ ihre ausgeglichenen Werte, so könnte man die bekannte Bedingungsgleichung dafür benützen, dass die vier Strecken von S, O, N, W aus sich in demselben Punkt P treffen:



$$(27) \quad \log \sin \underline{1} + \log \sin \underline{3} + \log \sin \underline{5} + \log \sin \underline{7} - \log \sin \underline{2} - \log \sin \underline{4} - \log \sin \underline{6} - \log \sin \underline{8} = 0.$$

Noch einfacher ist es, die Dreieckswinkel um P zu berechnen, die wie die Dreiecke selbst mit I bis IV bezeichnet sein mögen, und die Bedingung zu verwenden, dass

$$(28) \quad \underline{\mathrm{I}} + \underline{\mathrm{II}} + \underline{\mathrm{III}} + \underline{\mathrm{IV}} - 360^{\circ}\,0'\,00'' = 0$$

sein muss. In beiden Fällen sind in die Verbesserungen der Dreieckswinkel einzuführen die entsprechenden Verbesserungen der gemessenen Strecken. Dies geschieht sehr einfach durch die folgende Formel [vgl. zu ihr mein Lehr- und Handbuch der Trigonometrie, 3. Aufl., Stuttgart 1907, S. 417, (4), und Anmerkung 106, S. 628], die die gewöhnliche Seiten- und Winkelbezeichnung des ebenen Dreiecks verwendet und wobei $\delta\alpha$ in $''$ genommen und deshalb ϱ'' beigesetzt ist:

$$(29) \quad \frac{\delta\alpha''}{\varrho''} = \left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta b}{b}\right) ctg\, \gamma + \left(\frac{\delta a}{a} - \frac{\delta c}{c}\right) ctg\, \beta.$$

Die Formel versagt freilich praktisch bei sehr kleinen Winkeln γ und β, weil deren *ctg* zu gross werden. Sie mag hier in der symmetrischen

Form stehen bleiben (und so auch zunächst im folgenden verwendet werden), statt die zwei Posten mit $\frac{\delta a}{a}$ zusammenzufassen. Bei der Berechnung der den gemessenen Strecken entsprechenden Dreieckswinkel würde es an sich genügen, die Winkel I, II, III, IV der Längenmessung entsprechend genau und die andern Winkel 1 bis 8 nur genähert zu berechnen; man wird aber auch hier 1 bis 8 ebenso scharf rechnen wie I bis IV, damit diese genügend kontrolliert werden.

Das folgende Beispiel ist einer Punktbeschreibung des württembergischen Verbindungsnetzes zwischen dem Rheinischen Netz und dem Bayrischen Hauptdreiecksnetz entnommen (vgl. Hammer, Triangulierung zur Verbindung des Rh. N. mit dem Bayr. H.-D.-N., Stuttgart 1892, S. 26—28); es ist die örtliche Festlegung des (nur dem Rhein. Netz angehörigen) Dreieckspunktes Plettenberg, P_u (im Boden vermarkter Punkt im Gegensatz zu dem Theodolit- und Heliotropstandpunkt P_o auf dem Pfeiler), durch die vier Versicherungspunkte *S.*, *O.*, *N.*, *W.* (Süd, Ost, . . .). Die hier zu behandelnden Zahlen beziehen sich nur auf das Streckennetz für P_u, für P_o sind Winkelnetze gemessen, die aber weit weniger genau sind als jenes Streckennetz, weil zur Theodolitzentrierung und zur Zielpunktsbezeichnung (durch Zielscheiben auf Drahtgestellen) nur das Schnurlot verwendet wurde. Gemessen sind (von Gross) folgende Strecken, mit einem Paar unmittelbar zusammengestossener 3 m-Schneidenlatten, mit Aufsenkelung von den Versicherungspunkten und von P_u herauf:

$$(30)\quad \left\{\begin{array}{ll} SO = 16{,}774 & SP_u = 12{,}088 \\ ON = 18{,}021 & OP_u = 9{,}081 \\ NW = 10{,}641 & NP_u = 12{,}287 \\ WS = 14{,}585 & WP_u = 9{,}315; \end{array}\right.$$

da die Latten verschieden oft (3 bis 6 mal) aneinandergereiht werden mussten, so sollten die gemessenen Strecken, die s', s'', s''', s^{IV} (Umfangsseiten, den Dreiecken I bis IV entsprechend benannt) und s_s, s_o, s_n, s_w (Strecken von den Aussenecken nach *P*) heissen mögen, verschiedene Gewichte erhalten; doch ist hier von solchem Gewichtsansatz abgesehen und es ist das Gewicht jeder Strecke = 1 angenommen.

Berechnet man auf bekannte Art (durch die *tang* der halben Winkel) mit 6-stelligen Logarithmen die den Streckenmessungen entsprechenden Winkel der vier Dreiecke I bis IV, so erhält man folgende Zahlen:

(31)

Dreieck	I	II	III	IV
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Winkel	I = 103 54 41,1	II = 114 9 22,5	III = 57 2 55,0	IV = 84 51 44,0
	2 = 44 23 13,3	4 = 27 22 23,8	6 = 75 40 51,0	8 = 39 30 6,9
	1 = 31 42 5,5	3 = 38 28 13,8	5 = 47 16 14,0	7 = 55 38 9,0
	179 59 59,9	180 0 0,1	180 0 0,0	179 59 59,9

und es wird also der Bedingungsgleichung

(32) $$\underline{I} + \underline{II} + \underline{III} + \underline{IV} - 360^\circ\,0'\,0'',0 = 0$$

und der zunächst sich zeigenden Summe

$$I + II + III + IV - 360^\circ\,0'\,0'',0 = -0^\circ\,1'\,17'',4 = -77'',4$$

gemäss der Widerspruch

(33) $$w = -77'',4.$$

Es würde genügen, auch in den I, II, ... auf 1″ zu rechnen, in den 1, 2, ... auf 1′ oder noch gröber; doch würde durch die zweite Genauigkeitsverringerung wenig an Arbeit erspart und die Winkelsummenprobe (als Rechnungsprobe) in jedem Dreieck bei (31) verloren gehen. Mit

$ctg\ 2 = 1{,}022$	$ctg\ 1 = 1{,}619$	$\frac{2{,}641\,.\,206300}{16770} = 32{,}5$
$ctg\ 4 = 1{,}932$	$ctg\ 3 = 1{,}258$	$\frac{3{,}190\,.\,206300}{18020} = 36{,}5$
$ctg\ 6 = 0{,}255$	$ctg\ 5 = 0{,}924$	$\frac{1{,}179\,.\,206300}{10640} = 22{,}8$
$ctg\ 8 = 1{,}212$	$ctg\ 7 = 0{,}684$	$\frac{1{,}896\,.\,206300}{14590} = 26{,}8$

(34)

und den weiter nach (29) ebenfalls mit dem Rechenschieber (an dem auch die *ctg*-Werte abgelesen werden könnten, doch ist dazu schliesslich die 4-stellige Tafel der natürlichen Werte bequemer) zu bildenden Koeffizienten erhält man danach, wenn die gesuchten Verbesserungen der β wieder mit v (in mm zu rechnen) und denselben Indizes wie die s bezeichnet werden:

$$\left.\begin{aligned}
\delta I^{('')} &= 32{,}5\,.\,v' - 23{,}2\,.\,v_o - 27{,}7\,.\,v_s\\
\delta II^{('')} &= 36{,}5\,.\,v'' - 32{,}4\,.\,v_n - 28{,}5\,.\,v_o\\
\delta III^{('')} &= 22{,}8\,.\,v''' - 5{,}6\,.\,v_w - 15{,}5\,.\,v_n\\
\delta IV^{('')} &= 26{,}8\,.\,v^{IV} - 20{,}7\,.\,v_s - 15{,}1\,.\,v_w
\end{aligned}\right\} \quad (35)$$

oder die Bedingungsgleichung der v lautet nach (32), (33), (35):

(36) $$32{,}5\,.\,v' + 36{,}5\,.\,v'' + 22{,}8\,.\,v''' + 26{,}8\,.\,v^{IV} - 51{,}7\,.\,v_o - 47{,}9\,.\,v_n - 20{,}7\,.\,v_w - 48{,}4\,.\,v_s - 77{,}4 = 0.$$

Die Normalgleichung $[a\,a]\,k + w = 0$ gibt also hier

(37) $$11430\,k = 77{,}4; \quad k = +0{,}00676,$$

(38)

v'	$= +0{,}22$	0,048
v''	$= +0{,}25$	0,063
v'''	$= +0{,}15$	0,023
v^{IV}	$= +0{,}18$	0,032
v_o	$= -0{,}35$	0,123
v_n	$= -0{,}32$	0,102
v_w	$= -0{,}14$	0,020
v_s	$= -0{,}33$	0,109
	$[v\,v]$	$= 0{,}52$

so dass die einzelnen v (mm) die neben angeschriebenen Beträge (38) erhalten (denen gleich die Quadrate beigesetzt sind). Die $[v\,v]$ wird demnach

$$[v\,v] = 0{,}52 \quad (39)$$

genügend übereinstimmend mit $-k\,.\,w = +0{,}53$, und es wird also der mittlere Fehler einer der gemessenen Strecken

(40) $$m_1 = \sqrt{\frac{0{,}53}{1}} = \pm\,0{,}73 \text{ mm}.$$

Auch hier fällt der kleine mittlere Fehler von $^3/_4$ mm auf, während alle

einzelnen v noch viel kleiner sind, nämlich $^1/_3$ mm kaum überschreiten. Die Ausrechnung der δI u. s. f. nach (35) mit den v aus (38) gibt

$$\delta I + \delta II + \delta III + \delta IV = 75'' \text{ statt } 77'',$$

also einen kleinen Widerspruchswert in der Bedingungsgleichung, der aber sachlich ganz ohne Bedeutung ist und formell nur in den Abrundungen seinen Grund hat. Fügt man in der Tat die v den Messungen hinzu und berechnet nochmals 6-stellig die Winkel der vier Dreiecke, so findet man z. B.

	° ′ ″		° ′ ″		° ′ ″		° ′ ″
$\underline{2}$ =	44 22 59,2	$\underline{4}$ =	27 22 11,4	$\underline{6}$ =	75 40 41,6	$\underline{8}$ =	39 30 3,2
$\underline{1}$ =	31 41 55,0	$\underline{3}$ =	38 27 56,4	$\underline{5}$ =	47 16 14,2	$\underline{7}$ =	55 37 59,0

und die Summe dieser acht verbesserten Winkel ist (zufällig auf 0″,0 zutreffend) 360° 0′ 0″, ferner ist

$$\log(\sin \underline{1} \,.\, \sin \underline{3} \,.\, \sin \underline{5} \,.\, \sin \underline{7}) = 9.29\,7071 = \log(\sin \underline{2} \,.\, \sin \underline{4} \,.\, \sin \underline{6} \,.\, \sin \underline{8}).$$

Bemerkenswert ist auch noch, dass das Ergebnis für die v, was die Vorzeichen angeht, der Anschauung entspricht; die Summe der Winkel um den Zentralpunkt ist zu klein, eine Vergrösserung jedes dieser Winkel wird aber durch eine Vergrösserung der Umfangsseiten herbeigeführt, denen voraussichtlich eine Verkürzung der Strecken nach dem Zentralpunkt gegenüberstehen wird. In der Tat haben die v' bis v^{IV} alle das Vorzeichen +, die v_o bis v_s das Vorzeichen —.

Für dieses Streckennetz hätten, wie bereits angedeutet, Inhaltsbeziehungen nicht ohne weiteres zur Aufstellung der Bedingungsgleichung verwendet werden können; wäre aber nur noch eine weitere Strecke gemessen worden, z. B. SN, so wäre dies (für die dann vorhandenen zwei Bedingungsgleichungen) sofort wieder möglich geworden und selbstverständlich ebenso für etwa weiter gemessene Strecken.

4. Vermittelnde Ausgleichung des Streckennetzes in 3. Auch für dieses kleine Netz seien noch die Ergebnisse einer vermittelnden Ausgleichung angeschrieben, die selbst hier, bei 7 „Elementen“ $\left(m_1 = \sqrt{\frac{[vv]}{8-7}} \text{ wie oben in } \mathbf{3.}\right)$ bei rationeller Auflösung der 7 Normalgleichungen keinen gar zu grossen Rechenaufwand verursacht.

Der Nullpunkt des Koordinatensystems (vgl. a. a. O.) werde nach W. gelegt, WN als Richtung $+x$ angenommen (Richtung $+y$ also gegen SO hin); das Ergebnis der Streckenmessung [vgl. (30)] ist hier nochmals angeschrieben:

$$\text{gemessen} \quad \begin{array}{ll|ll} SO = 16{,}774 & & SP_u = 12{,}088 \\ ON = 18{,}021 & & OP_u = 9{,}081 \\ NW = 10{,}641 & & NP_u = 12{,}287 \\ WS = 14{,}585 & & WP_u = 9{,}315. \end{array} \quad (41)$$

Die Punkte erhalten in dem angenommenen Koordinatensystem die folgenden Näherungskoordinaten (auf 1 mm abgerundet), denen zur Kenntlich-

machung der Unbekanntenbezeichnung sogleich die noch nicht bekannten Korrektionen (1) $= \delta x_N$ bis (7) $= \delta y_{P_u}$ beigefügt sind:

(42)

	W	N	O	S	P_u
x	0,0000	+ 10,641 + (1)	+ 5,868 + (2)	− 9,628 + (3)	+ 2,304 + (4)
y	0,0000	0,0000	+ 17,379 + (5)	+ 10,958 + (6)	+ 9,026 + (7)

Berechnet man wieder 6-stellig logarithmisch (Richtungswinkel als Hilfswinkel) die Abstände dieser Näherungspunkte und mit dem Rechenschieber die zugehörigen Koeffizienten der gesuchten Koordinatenverbesserungen (1) bis (7), so ergibt sich:

$$\left.\begin{array}{lll}
\underline{SO} = 16{,}77365 + 0{,}383\,[(5)-(6)] + 0{,}925\,[(2)-(3)] & = & SO + v_1 \\
\underline{ON} = 18{,}02250 + 0{,}966\,(5) - 0{,}266\,[(2)-(1)] & = & ON + v_2 \\
\underline{NW} = 10{,}64100 + (1) & = & NW + v_3 \\
\underline{WS} = 14{,}58683 - 0{,}750\,.-(6) + 0{,}661\,.-(3) & = & WS + v_4 \\
\hline
\underline{SP_u} = 12{,}08737 - 0{,}160\,[(7)-(6)] + 0{,}987\,[(4)-(3)] & = & SP_u + v_5 \\
\underline{OP_u} = 9{,}08155 - 0{,}920\,[(7)-(5)] - 0{,}392\,[(4)-(2)] & = & OP_u + v_6 \\
\underline{NP_u} = 12{,}28717 + 0{,}735\,(7) - 0{,}678\,[(4)-(1)] & = & NP_u + v_7 \\
\underline{WP_u} = 9{,}31540 + 0{,}968\,(7) + 0{,}248\,(4) & = & WP_u + v_8
\end{array}\right\} \quad (43)$$

oder man hat, die l in mm genommen, folgende schematische Zusammenstellung der Koeffizienten der Verbesserungsgleichungen:

(44)

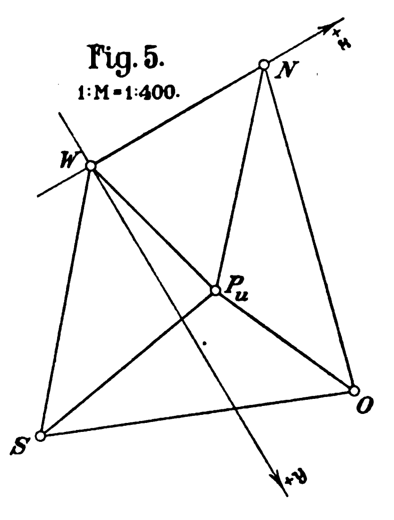
	(1) a	(2) b	(3) c	(4) d	(5) e	(6) f	(7) g	l
v_1	.	+ 0,925	− 0,925	.	+ 0,383	− 0,383	.	− 0,35
v_2	+ 0,266	− 0,266	.	.	+ 0,966	.	.	+ 1,50
v_3	+ 1,000	.	.	.	.	.	.	0,00
v_4	.	.	− 0,661	.	.	+ 0,750	.	+ 1,83
v_5	.	.	− 0,987	+ 0,987	.	+ 0,160	− 0,160	− 0,63
v_6	.	+ 0,392	.	− 0,392	+ 0,920	.	− 0,920	+ 0,55
v_7	+ 0,678	.	.	− 0,678	.	.	+ 0,735	+ 0,17
v_8	.	.	.	+ 0,248	.	.	+ 0,968	+ 0,40

Die hiermit sich ergebenden Normalgleichungen sind:

(45)

<u>1,530</u> (1)	−0,071 (2)	+0 . (3)	−0,460 (4)	+0,257 (5)	+0 . (6)	+0,498 (7)	+0,514 = 0
	<u>1,080</u>	−0,856	−0,154	+0,458	−0,354	−0,361	−0,507
		<u>2,267</u>	−0,974	−0,354	−0,299	+0,158	−0,264
			<u>1,649</u>	−0,361	+0,158	−0,055₅	−0,853
				<u>1,926</u>	−0,147	−0,846	+1,821
					<u>0,735</u>	−0,026	+1,406
						<u>2,349</u>	+0,107
							$[ll]$ = <u>6,610</u>.

Ihre Auflösung gibt, zunächst in der Reihenfolge, in der sie angeschrieben sind, die Unbekannte (7) und ihr Gewicht, nach vollständiger Umstellung [letzte zuerst u. s. f., in jeder als Reihenfolge (7) . . . (1)] die Unbekannte (1) und ihr Gewicht; endlich durch umstellendes Zurückgreifen auf die . . . . drittletzten, vorletzten reduzierten Normalgleichungen die sämtlichen übrigen Unbekannten nebst ihren Gewichten und mit Probe, z. B. durch (4) und p_4. Die Rechnung ist vom Verf. durchaus mit einem 50 cm-Schieber gemacht, dessen Genauigkeit noch ausreicht, wenn auch die dritten Dezimalen der folgenden Unbekanntenwerte [wie bei den Koeffizienten in den Verbesserungsgleichungen (44) und in den Normalgleichungen (45)] nicht mehr scharf sind. Die Ergebnisse, nach den Unbekannten geordnet, lauten:



$$(46)\quad \left\{\begin{array}{ll} (1) = +0{,}157 & p_1 = 1{,}05 \\ (2) = -0{,}240 & p_2 = 0{,}16 \\ (3) = -0{,}395 & p_3 = 0{,}28 \\ (4) = +0{,}223 & p_4 = 0{,}41 \\ (5) = -1{,}405 & p_5 = 1{,}24 \\ (6) = -2{,}538 & p_6 = 0{,}24 \\ (7) = -0{,}620 & p_7 = 1{,}49. \end{array}\right.$$

Die $[v\,v]$ ergibt sich aus der Auflösung der Normalgleichungen zu

$$(47)\qquad [ll\,.\,7] = 0{,}54,$$

womit also der m. F. der Gewichtseinheit, d. h. hier einer der Messungen,

$$(48)\qquad m_1 = \sqrt{\frac{0{,}54}{8-7}} = \pm\,0{,}73 \text{ mm}$$

wird, in Uebereinstimmung mit dem Ergebnis (40) bei der bedingten Ausgleichung der Aufgabe. Fügt man diese Verbesserungen (46) den Näherungskoordinaten zu und setzt die aus den Gewichten sich ergebenden m. F. bei, so erhält man folgende ausgeglichenen Koordinaten der einzelnen Punkte in dem angenommenen Koordinatensystem (die m. F. in mm):

(49)

	W	N	O	S	P_u
x	0,00000	+ 10,64116 ± 0,72	+ 5,86776 ± 1,81	− 9,62840 ± 1,39	+ 2,30422 ± 1,15
y	0,00000	0,00000	+ 17,37760 ± 0,65	+ 10,95546 ± 1,50	+ 9,02538 ± 0,61

Rechnet man endlich, der Zusammenstellung (44) gemäss, die einzelnen v der gemessenen Strecken aus, so findet man (50) und die Summe der Quadrate dieser Zahlen gibt

$$(50)\quad \begin{cases} v_1 = +\,0{,}22_3 \\ v_2 = +\,0{,}24_8 \\ v_3 = +\,0{,}15_7 \\ v_4 = +\,0{,}18_8 \\ v_5 = -\,0{,}32_7 \\ v_6 = -\,0{,}34_8 \\ v_7 = -\,0{,}33_0 \\ v_8 = -\,0{,}14_6 \end{cases}$$

$$[v\,v] = 0{,}53\,, \qquad (51)$$

genügend stimmend mit (47). Ferner gehen die Abweichungen zwischen diesen v und den aus der bedingten Ausgleichung erhaltenen, vgl. (38), nirgends über 0,01 mm hinaus [man beachte bei der Vergleichung, dass nur die ersten vier v bei (38) und (50) in derselben Reihenfolge wiederkehren, dagegen den dortigen v_o, v_n, v_w, v_s hier die v_6, v_7, v_8, v_5 entsprechen]; die Uebereinstimmung der beiden Arten von Ausgleichung lässt also nichts zu wünschen übrig. Und die m. F. bei (49) können zur Beurteilung vieler Fragen willkommen sein. Der Rechnungsaufwand für die in **4.** angegebene Auflösung ist aber allerdings schon ziemlich beträchtlich, allein die Aufstellung der Koeffizienten und die Auflösung der 7 Normalgleichungen (45) nimmt einige Stunden in Anspruch, in einigem Missverhältnis zu der für die Messung erforderlichen Zeit.

Erwähnt sei bei dieser Ausgleichung **4.** auch noch die Wirkung eines Schreibfehlers: der Verf. liess diese Auflösung auch durch Assistent G. und Stud. S. durchrechnen (mit Benützung besonders einer Thacherschen und einer Dämen-Schmidschen Rechenwalze), es war aber aus Versehen von mir in der vorletzten Verbesserungsgleichung (43) auf der rechten Seite 12,28737 statt 12,28717 geschrieben infolge einer undeutlichen Ziffer, das vorletzte l in (44) also zu $+\,0{,}37$ statt richtig $+\,0{,}17$ angesetzt. Dieses unrichtige $l = +\,0{,}37$ wäre also richtig, wenn in (41) für NP_u statt 12,287 die nur um 0,2 mm kürzere Strecke 12,2868 bei der Messung abgelesen worden wäre. Die Ergebnisse dieser Rechnung mit $l'_7 = +\,0{,}37$ statt richtig $l_7 = +\,0{,}17$ (und bei im übrigen in (44) durchaus unveränderten Zahlen, während in den Normalgleichungen $[a\,l]$, $[d\,l]$, $[g\,l]$, $[l\,l]$ sich ändern), waren die nebenstehenden v', deren Quadratsumme, übereinstimmend mit dem aus der Auflösung der Normalgleichungen folgenden $[l'\,l'\,.\,7]$,

$$\begin{aligned} v_1' &= +\,0{,}20 \\ v_2' &= +\,0{,}22 \\ v_3' &= +\,0{,}14 \\ v_4' &= +\,0{,}16 \\ v_5' &= -\,0{,}29 \\ v_6' &= -\,0{,}31 \\ v_7' &= -\,0{,}29 \\ v_8' &= -\,0{,}12 \end{aligned}$$

$$[v'\,v'] = 0{,}41 \text{ bis } 0{,}42$$

gibt. Die kleine Veränderung um $-\,{}^1/_5$ mm in der einen Strecke NP_u gäbe also v', die absolut um ${}^1/_{50}$ bis ${}^1/_{25}$ mm anders werden und zwar durchaus kleiner als die in (50) angegebenen v; der m. F. einer der gemessenen Strecken würde statt $\pm\,0{,}73$ oder rund ${}^3/_4$ mm nach (48) auf den Betrag $\pm\,0{,}64$ oder rund ${}^2/_3$ mm herabgedrückt, ein Beweis dafür, wie empfindlich solche kleine Streckennetze gegen geringfügige Aenderungen einzelner Strecken sind.

Zur Perpendikelkonstruktion.

CX stehe nahezu senkrecht auf AB (s. Figur). Es sei a, die ungefähre Länge des zu errichtenden Perpendikels, von C auf CX bis D und von C auf CB bis E abgetragen und D mit E verbunden. Wird auf ED von E bis F die Strecke $a\sqrt{2}$ abgesetzt und der „Fehler" $DF = m$ auf EF verdoppelt, so dass $DG = 2m$ wird, so ist CG senkrecht auf AB.

Wird von C das Perpendikel CH auf EG gefällt, so ist

$$CE^2 = EH \,.\, EG,$$

d. i. aber

$$a^2 = \left(\frac{a\sqrt{2}}{2} - \frac{m}{2}\right)(a\sqrt{2} + GF)$$

(1) $$a^2 = a^2 - \frac{a \,.\, m}{2}\sqrt{2} + \frac{a\sqrt{2}}{2} \cdot GF - \frac{m \,.\, GF}{2}.$$

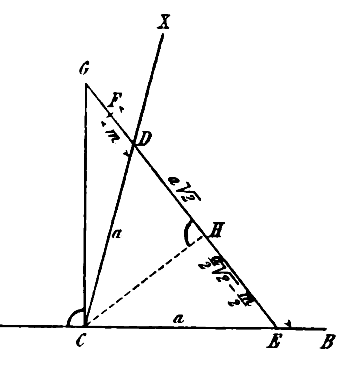
Hieraus folgt unter Vernachlässigung des Gliedes zweiter Ordnung, wie oben schon behauptet,

(2) $$GF = m;$$

dieser Wert für GF in das vernachlässigte Glied von Gleichung (1) eingesetzt und GF wiederum berechnet, ergibt

(3) $$GF = m + \frac{1}{2} \cdot \frac{m^2}{a} \cdot \sqrt{2},$$

so dass $+\frac{1}{2}\frac{m^2}{a}\sqrt{2}$ der Fehler in GF bei Rechnung nach Gleichung (2) ist.



Bei $a = 100$ Meter und $m = 1$ Meter beträgt der Fehler in GF danach 7 mm und der „lineare Fehler in der Rechtwinkligkeit" nur $7 \,.\, \cos 45^0 = 5$ mm bei einer Schenkellänge von 100 Meter oder in Gradmass 10 Sekunden. In den meisten Fällen der Praxis wird dieser Fehler, auch wenn höhere Ansprüche an Genauigkeit gestellt werden, vernachlässigt werden können.

Die Errichtung eines Perpendikels von grösserer Länge in einem gegebenen Punkte auf einer gegebenen Geraden lässt sich im Felde in Ermangelung eines Theodolits nach dem vorstehenden Verfahren mit grosser Schärfe ausführen, ohne dass eine nennenswerte Mehrarbeit aufgewendet werden muss. Es wird erübrigen, hierauf näher einzugehen.

Mit noch grösserem Vorteil kann das gegebene Verfahren bei der Konstruktion von Quadratnetzen angewendet werden. Besonders bei schräg zu orientierenden Netzen wird man oft nicht umhin können, einen oder mehrere rechte Winkel mit langen freien Schenkeln auf einer gezogenen Geraden „aufbauen" zu müssen, weil die anderen bekannten Methoden

der Netzkonstruktion, die einen solchen „Aufbau“ von Perpendikeln nicht erforderlich machen, wegen der schrägen Lage des Netzes nicht zur Anwendung gebracht werden können.

Steht ein Sägeblattlineal von bekannten Dimensionen mit Dezimeter- und $\sqrt{2}$-Teilung zur Verfügung, so gestaltet sich der Gang des Konstruktionsverfahrens kurz wie folgt:

1. Konstruktion des ungefähren Perpendikels CX mit einem kleinen Holzwinkel oder aus freier Hand.
2. Abtragung einer Anzahl a von vollen Dezimetern auf dem gezogenen freien Schenkel CX und der Geraden AB vom Scheitel C aus bis D bezw. E.
3. Absetzung von $a\sqrt{2}$ mit Hilfe der $\sqrt{2}$-Teilung auf ED bis F.
4. Verdoppelung von FD mit einem Handzirkel.

Bei $a = 5$ dcm und $m = 1$ cm beträgt der Fehler in GF bei Rechnung nach Formel (2) nur 0,14 mm und der „lineare Fehler in der Rechtwinkligkeit“ $^1/_{10}$ mm bei einer Schenkellänge von 5 dcm.

Dr. Kerl, Kalkberge.

Bücherschau.

John F. Hayford. The Figure of the Earth and Isostasy from Measurements in the United States. Coast and Geodetic Survey. Washington 1909.

— — — Supplementary Investigation in 1909 of the Figure of the Earth and Isostasy. Coast and Geodetic Survey. Washington 1910.

Neben der für die Praxis bestimmten Bearbeitung der Landestriangulation wurde durch die Rechenabteilung der Coast and Geodetic Survey unter der Leitung des Verfassers in fünfjähriger Arbeit das gesamte trigonometrische und astronomische Material zur Berechnung der Erdgestalt im Gebiet der Vereinigten Staaten verwertet. Die Ergebnisse sind in der ersteren der oben genannten Abhandlungen niedergelegt worden. Da nachträglich noch umfangreiches Material hinzugekommen war, so erfolgte eine Neuberechnung, über die in der zweiten Abhandlung berichtet wird. Soweit im Nachstehenden Resultate der Berechnungen angegeben werden, beziehen sie sich lediglich auf die zweite neuere Bearbeitung.

Die Messungen erstrecken sich über ein Gebiet von 19° Breiten- und 57° Längenausdehnung. Sämtliche Dreiecksketten sind einheitlich orientiert mit Hilfe der auf dem Punkte Meades Ranch im Staate Kansas astronomisch gemessenen Länge und Breite und des Azimuts von Meades Ranch nach Waldo. Den Berechnungen liegen die Clarkeschen Erddimensionen von 1866 zugrunde.

a. Beobachtete Lotabweichungen. Der erste Teil der Bearbeitung behandelt die Bestimmung der Lotabweichungen. Bei der älteren Berechnung (1906) standen insgesamt 507 astronomische Messungen zur Verfügung, 265 Breitenmessungen, 79 Längenmessungen und 163 Azimutmessungen. Für die zweite Berechnung (1909) konnten noch 116 Breitenmessungen, 52 Längenmessungen und 90 Azimutmessungen hinzugenommen werden. Die Laplaceschen Punkte, in denen gleichzeitig Längen- und Azimutmessungen ausgeführt waren, hatten 1906 nur als Kontrollen gedient; bei der neuen Berechnung wurden für diese Punkte die Laplaceschen Gleichungen aufgestellt und hiermit Korrektionen der gesamten geodätischen Positionen ermittelt. Eine astronomisch-geodätische Netzausgleichung hat also nicht stattgefunden. Aus den korrigierten geodätischen Koordinaten und den gemessenen astronomischen Koordinaten ergaben sich die Lotabweichungen der Stationen.

b. Berechnete Lotabweichungen. An die Bestimmung der aus den astronomisch-geodätischen Messungen hervorgehenden Lotabweichungen schliesst sich ein umfangreicher Abschnitt an, in dem für alle Stationen die Lotabweichungen aus der sichtbaren Massenverteilung an der Erdoberfläche, also aus der Gestalt der physischen Erdoberfläche berechnet werden. Wenngleich solche Berechnungen bereits mehrfach ausgeführt worden sind, soll auf die Berechnungsmethoden etwas näher eingegangen werden. Es wird die Umgebung der Station durch konzentrische Kreise, deren grösster einen Radius von 4126 km hat, in eine Reihe von Ringen und jeder Ring in radialer Richtung in 16 verschieden grosse Abteilungen zerlegt. Für jede Abteilung wird die meridionale und die im ersten Vertikal liegende Komponente der Lotabweichung nach den bekannten Gleichungen

$$D = 12{,}44'' \frac{\delta}{\Delta} h \,(\sin \alpha_2 - \sin \alpha_1) \log nat \frac{r_2}{r_1}$$

$$D' = 12{,}44'' \frac{\delta}{\Delta} h \,(\cos \alpha_2 - \cos \alpha_1) \log nat \frac{r_2}{r_1}$$

berechnet, für deren Entwicklung auf Clarke, Geodesy, Oxford 1880, S. 294—296 hingewiesen wird (vgl. auch Helmert, Die math. und phys. Theorien der höheren Geodäsie, Bd. II, S. 368—375). Hierin bedeutet δ die Erddichte an der Oberfläche, Δ die mittlere Erddichte und h die mittlere Höhe des Geländes in der betreffenden Abteilung in miles (1 mile = 1,609 km). Ferner werden mit r_1 und r_2 die Radien der beiden die Abteilung begrenzenden Kreise und mit α_1 und α_2 die Azimute ihrer radialen Grenzlinien bezeichnet. Wird diese Berechnung für alle Abteilungen ausgeführt und die Summe aller D bezw. aller D' gebildet, so ergeben sich die Lotabweichungen der Station. Für die beiden Dichtigkeiten werden die Werte $\delta = 2{,}67$ und $\Delta = 5{,}576$ benutzt, so dass $\frac{\delta}{\Delta} = \frac{1}{2{,}09}$ ist.

Ferner werden die Radien und die Azimute so gewählt, dass für alle Abteilungen $\frac{r_2}{r_1} = 1{,}426$ und $\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1 = 0{,}25$ ist. Wird h in Fuss gerechnet, so geht der Ausdruck für D über in

$$D = 0{,}000\,1000'' \, h,$$

wodurch also die Berechnung sehr einfach wird.

Zur praktischen Ausführung der Berechnung wurden Zelluloidtafeln benutzt, auf denen die Kreise und Radien aufgezeichnet waren, so dass durch Auflegen der Tafel auf die topographische Karte und richtige Orientierung die einzelnen Abteilungen ohne weiteres sichtbar waren. Für den innersten Kreis wurde ein Radius von 0,0049 km angenommen, woraus sich nach dem obigen Verhältnis für die weiteren Radien die Werte 0,0112 km, 0,0160 km u. s. w. bis 4126 km ergeben. Die äussersten Radien erlitten noch dadurch eine kleine Aenderung, dass bei ihnen die Erdkrümmung berücksichtigt wurde. Die Arbeit des Rechners bestand lediglich darin, in jeder Abteilung aus den Höhenkurven die mittlere Höhe zu schätzen und zu notieren. Hierbei musste auf das Vorzeichen geachtet werden, das einmal durch den Faktor $\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1$, sodann aber auch durch positive oder negative (Meeresflächen) Höhen bestimmt ist. Die Summe aller Ablesungen gibt die Komponente der Lotabweichung im Meridian bezw. im ersten Vertikal. Für die auf Ozeanflächen fallenden Abteilungen wurde noch die Dichte des Wassers (1,027) berücksichtigt.

Eine weitere Vereinfachung konnte noch eintreten, indem es sich als unnötig erwies, für jede Station die Abteilungen der äussersten Ringe besonders zu berechnen. Bei der grossen Breite der äussersten Ringe konnte ihr Einfluss für Stationen, die zwischen schon berechneten Punkten lagen, durch Interpolation ermittelt werden.

Auf diese Weise wurden für alle Stationen die Lotabweichungen berechnet und den beobachteten Werten gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass die berechneten Lotabweichungen erheblich grösser sind, als die beobachteten; während letztere kaum über 20″ hinausgehen, erreichen die berechneten Werte den Betrag von 100″. Es bleibt deshalb nur die Annahme übrig, dass die Dichtigkeitsverhältnisse unterhalb der Erdoberfläche nicht der obigen Annahme entsprechen.

c. Die Geoidfläche. Soweit die vorhandenen Stationen hierzu ausreichen, wird mit Hilfe der beobachteten Lotabweichungen das Geoid konstruiert. Nach einem näher beschriebenen einfachen graphischen Verfahren werden die Höhenkurven des Geoids in bezug auf das Clarkesche Ellipsoid ermittelt, wobei die Lage des Ellipsoids gegen das Geoid durch den oben bereits angegebenen Nullpunkt der Triangulation bestimmt ist. Es zeigt sich hierbei, dass, wenn auch die Unregelmässigkeiten des Geoids viel zu

gering sind, um den berechneten Lotabweichungen zu entsprechen, die Geoidfläche doch nicht unabhängig von der physischen Erdoberfläche ist. Die grössten Erhebungen des Geoids entsprechen angenähert der Lage der höchsten Gebirge, während Einsenkungen des Geoids im allgemeinen mit den grösseren Niederungen und Tälern der Erdoberfläche übereinstimmen.

d. Isostasie. Die Tatsache, dass die beobachteten Lotabweichungswerte die aus der physikalischen Gestalt der Erdoberfläche berechneten Werte an Grösse nicht erreichen, wohl aber dieselbe Tendenz wie die letzteren zeigen, legt die Vermutung nahe, dass irgend welche Einflüsse den Massen der Erdoberfläche entgegenwirken und die von ihnen verursachten Lotabweichungen zum Teil aufheben.

Durch Pratt ist zum ersten Male die Hypothese aufgestellt worden, dass die Unregelmässigkeiten der Massenverteilung an der Erdoberfläche durch Unregelmässigkeiten in der Dichtigkeit der darunter lagernden Massen zum Teil wieder ausgeglichen werden, indem unterhalb der Kontinente und namentlich der Gebirge Massen geringerer Dichtigkeit, unterhalb der Ozeane Massen grösserer Dichtigkeit anzunehmen sind. Demnach muss in einer bestimmten Tiefe eine Niveaufläche vorhanden sein, in der der Druck auf die Flächeneinheit sowohl unterhalb der Gebirge, als auch unterhalb der Ozeane derselbe ist. Dies lässt sich mathematisch so ausdrücken: Es sei h_1 die Tiefe der Ausgleichsfläche, h die Höhe der physikalischen Oberfläche über der Meeresfläche, δ die Dichte der Erdmassen über der Meeresfläche und δ_1 der Betrag, um den die Dichte der darunter liegenden Massen geringer als δ ist. Es muss dann sein

$$h\,\delta = -\,h_1\,\delta_1$$

und da δ überall konstant gleich 2.67 angenommen wird, so ist

$$\frac{\delta}{h_1} = -\,\frac{\delta_1}{h} = \text{konstant.}$$

An der Meeresküste ist $h = 0$, also $\delta_1 = 0$. Im Meere selbst ist h negativ, demnach wird δ_1 auch negativ, d. h. die Dichte der Massen unter dem Meere ist grösser als δ.

Die Aenderungen der Lotabweichungen, die durch den Dichtigkeitsdefekt oder durch die vergrösserte Dichtigkeit unterhalb der Erdoberfläche verursacht werden, können nach denselben Formeln wie oben berechnet werden, nur muss der letzte Faktor in strengerer Form eingeführt werden. Für die meridionale Komponente hat man

$$D_c = \quad 12{,}44'' \, \frac{\delta_1}{\Delta}\, h_1\,(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)\,\log nat\, \frac{r_2 + \sqrt{r_2^2 + h_1^2}}{r_1 + \sqrt{r_1^2 + h_1^2}}$$

oder auch

$$D_c = -\,12{,}44''\, \frac{\delta}{\Delta}\, h\,(\sin\alpha_2 - \sin\alpha_1)\,\log nat\, \frac{r_2 + \sqrt{r_2^2 + h_1^2}}{r_1 + \sqrt{r_1^2 + h_1^2}}.$$

Die endgültige Lotabweichung wird dann erhalten aus $D + D_c$. Setzt man

$$D + D_c = D \cdot F,$$

so ergibt sich der Reduktionsfaktor F aus dem Ausdruck

$$F = \frac{D + D_c}{D} = 1 - \frac{\log \dfrac{r_2 + \sqrt{r_2^2 + h_1^2}}{r_1 + \sqrt{r_1^2 + h_1^2}}}{0{,}1541}.$$

Der Faktor F, der für den ganzen zwischen r_1 und r_2 liegenden Ring konstant ist, wurde für alle Ringe und für verschiedene Werte von h_1, die zunächst willkürlich angenommen wurden, berechnet. Es konnte dann die frühere Berechnung benutzt werden, indem die Summe der D für jeden Ring mit dem Faktor F multipliziert und hierauf die Summe aller Ringe gebildet wurde.

Es zeigt sich, dass mit Berücksichtigung der kompensierenden Massen der Einfluss der entfernteren Ringe sehr stark verringert wird. Eine Anzahl der auf diese Weise gefundenen Lotabweichungen, die geeignet ist, den allgemeinen Charakter der ganzen Berechnung darzustellen, ist in der nachstehenden Tabelle wiedergegeben.

Nr. der Station	Beob. Lotabweichungen	Berechnete Lotabw. ohne Komp.	Berechnete Lotabweichungen (mit Kompensation)					
			Angenommene Tiefe der Ausgleichsfläche in km					
			329,8	231,3	162,2	120,9	113,7	79,8
	″	″	″	″	″	″	″	″
238 Mer.	−17,08	− 64,97			−14,91	−12,78	−12,35	
1 Erst. V.	+16,98	+104,63			+20,39	+16,45	+15,69	
115 Erst. V.	− 4,03	− 54,30	− 7,96		− 3,23	− 2,09	− 1,92	−1,09
43 Erst. V.	+21,59	+ 54,71			+22,11	+ 20,38	+20,00	
49 Mer.	−12,66	− 27,20			− 9,42	− 8,66	− 8,53	
178 Erst. V.	−11,95	− 37,46	−10,32		− 9,20	− 8,80	− 8,73	
216 Mer.	+ 2,44	− 0,53	+ 3,98	+3,70	+ 3,30	+ 2,93	+ 2,85	
169 Mer.	+ 1,79	− 12,96	+ 3,86		+ 3,62	+ 3,40	+ 3,33	
205 Erst. V.	+ 3,30	− 11,94	+ 3,02	+2,78	+ 2,46	+ 2,17	+ 2,11	
209 Mer.	+ 1,96	− 10,01	− 0,05	+0,03	+ 0,07	+ 0,11	+ 0,10	

Die mit isostatischer Kompensation berechneten Lotabweichungen sind hiernach erheblich kleiner als die früher berechneten; sie nähern sich sehr den beobachteten Lotabweichungen.

e. Berechnung des Erdellipsoids. Für die weitere Bearbeitung wurden fünf verschiedene Lotabweichungssysteme benutzt: die beobachteten Lotabweichungen, die ohne Kompensation berechneten Lotabweichungen und die für die Tiefen 162,2 km, 120,9 km und 113,7 km der Ausgleichsfläche berechneten Lotabweichungen. Diese Berechnungen werden in der vorstehenden Reihenfolge mit den Buchstaben A, B, E, H und G bezeichnet.

Bei der Berechnung *A* handelt es sich darum, die geographischen Koordinaten des Ausgangspunktes der Triangulation, Meades Ranch, sowie das Orientierungsazimut und zugleich auch die Clarkeschen Ellipsoidkonstanten derartig zu korrigieren, dass das neue Ellipsoid sich dem Geoid möglichst gut anpasst, d. h. dass die neuen Lotabweichungen möglichst klein werden. Es ist auffällig, dass der Verfasser diese Bestimmung der Erddimensionen als eine neue Methode, die „area method", bezeichnet und ihre Vorteile gegenüber der ursprünglichen Gradmessung (arc method) besonders betont. Abgesehen von älteren, nach demselben Prinzip erfolgten Berechnungen wird diese Methode von Helmert in „Die mathematischen und physikalischen Theorien der höheren Geodäsie" Bd. I, S. 543 u. ff. entwickelt und namentlich in „Lotabweichungen" Heft I, Berlin 1886, in Verbindung mit der Ausgleichung astronomisch-geodätischer Netze eingehend behandelt. Ein in allen Einzelheiten konsequent durchgeführtes Beispiel für diese Methode, das allerdings wegen der geringen Flächenausdehnung zur Bestimmung der Erddimensionen nicht genügt, haben wir in der Berechnung der europäischen Längengradmessung in 52 Grad Breite von Greenwich bis Warschau (Heft II, Berlin 1896, § 12, S. 199—202). Es kann also von einer „neuen Methode" nicht gut gesprochen werden.

In den Berechnungen *B*, *E*, *H* und *G* werden ausser den beobachteten auch die verschiedenen Systeme der berechneten Lotabweichungen benutzt. Nimmt man nämlich an, dass die berechneten Lotabweichungen wirklich den Unregelmässigkeiten der Massenlagerung in der Nähe der Erdoberfläche entsprechen, so kann man mit ihnen die gemessenen Breiten, Längen und Azimute auf das Ellipsoid reduzieren und aus den reduzierten Werten die Konstanten des Ellipsoids berechnen. Zieht man demnach die berechneten Lotabweichungen von den beobachteten ab, so müssen die übrig bleibenden Grössen, wenn von den Messungsungenauigkeiten abgesehen wird, lediglich den Fehlern der Orientierung der Triangulation und den Mängeln der Clarkeschen Konstanten zugeschrieben werden.

Hiernach ergeben sich für jede Station drei Fehlergleichungen von der Form

$$k_1(\varphi) + l_1(\lambda) + m_1(\alpha) + n_1\left(\frac{a}{100}\right) + o_1(10000\,e^2) + (\varphi - \varphi') = v_m$$

$$k_2(\varphi) + l_2(\lambda) + m_2(\alpha) + n_2\left(\frac{a}{100}\right) + o_2(10000\,e^2) + \cos\varphi'(\lambda - \lambda') = v_p$$

$$k_3(\varphi) + l_3(\lambda) + m_3(\alpha) + n_3\left(\frac{a}{100}\right) + o_3(10000\,e^2) - \operatorname{cotang}\varphi'(\alpha - \alpha') = v_p.$$

In diesen Gleichungen bedeuten die Grössen k, l, m, n, o Koeffizienten, die für jeden Punkt zu berechnen sind. Die Unbekannten (φ), (λ) und (α) sind die Verbesserungen der Orientierungsmessungen auf dem Ausgangspunkt Meades Ranch, während (a) und (e^2) die Verbesserungen der grossen Halbachse und der Exzentrizität des Clarkeschen Ellipsoids bezeichnen. Die Grössen φ, λ und α bezw. φ', λ' und α' stellen die astro-

nomischen bezw. geodätischen Längen, Breiten und Azimute der einzelnen Stationen dar.

Für die Berechnung H ergeben sich die folgenden Normalgleichungen:

$$+406{,}95\,(\varphi) - 5{,}00\,(\lambda) - 7{,}19\,(\alpha) - 84{,}20\left(\frac{a}{100}\right) - 155{,}09\,(10\,000\,e^2) + 140{,}99 = 0$$

$$-5{,}00\,(\varphi) + 80{,}55\,(\lambda) + 4{,}82\,(\alpha) + 22{,}04\left(\frac{a}{100}\right) + 27{,}97\,(10\,000\,e^2) + 39{,}86 = 0$$

$$-7{,}19\,(\varphi) + 4{,}82\,(\lambda) + 326{,}97\,(\alpha) - 27{,}70\left(\frac{a}{100}\right) - 43{,}07\,(10\,000\,e^2) - 20{,}36 = 0$$

$$-84{,}20\,(\varphi) + 22{,}04\,(\lambda) - 27{,}70\,(\alpha) + 263{,}97\left(\frac{a}{100}\right) + 204{,}84\,(10\,000\,e^2) - 377{,}89 = 0$$

$$-155{,}09\,(\varphi) + 27{,}97\,(\lambda) - 43{,}07\,(\alpha) + 204{,}84\left(\frac{a}{100}\right) + 649{,}09\,(10\,000\,e^2) - 72{,}59 = 0.$$

Die Normalgleichungen der verschiedenen Berechnungen unterscheiden sich lediglich durch die Absolutglieder, die in der nachstehenden Tabelle zusammengestellt sind.

A	*B*	*E*	*H*	*G*
+ 159,60	− 2302,20	+ 117,48	+ 140,99	+ 142,79
− 6,45	− 55,60	+ 61,22	+ 39,86	+ 35,65
+ 312,66	− 951,11	− 113,30	− 20,36	− 1,31
+ 394,97	− 12677,43	− 631,92	− 377,89	− 333,76
+ 536,34	− 12879,57	− 297,76	− 72,59	− 35,80

Für die Unbekannten ergeben sich hieraus die folgenden Werte:

	(φ)	(λ)	(α)	(a)	(e^2)	$\frac{[vv]}{n}$
	"	"	"	m		
A	− 0,98	+ 0,73	− 1,20	− 144	− 0,0000 72	25,77
B	+ 19,65	− 15,53	+ 9,06	+ 4836	+ 0,0010 55	146,50
E	+ 0,18	− 1,46	+ 0,58	+ 287	− 0,0000 30	14,05
H	− 0,15	− 0,86	+ 0,17	+ 182	− 0,0000 45	13,73
G	− 0,20	− 0,74	+ 0,09	+ 164	− 0,0000 47	13,75

Werden die Korrektionen (a) und (e^2) zu den Clarkeschen Konstanten hinzugefügt, so erhält man die folgenden neuen Konstanten:

	Grosse Halbachse	Rezipr. d. Abplattung	Kleine Halbachse
	m		m
A	6 378 062	298,2	6 356 671
B	6 383 042	255,1	6 358 023
E	6 378 493	296,3	6 356 966
H	6 378 388	297,0	6 356 909
G	6 378 370	297,1	6 356 899

Ein Kriterium für die Brauchbarkeit der einzelnen Berechnungen bieten die oben angegebenen Werte $\frac{[v v]}{n}$; hiernach ist die Berechnung *H*, der eine Ausgleichsfläche in der Tiefe von 120,9 km zugrunde liegt, als die plausibelste anzusehen.

Es wird nun noch durch eine graphische Interpolation diejenige Tiefe der Ausgleichsfläche gesucht, für die der Ausdruck $\frac{[v v]}{n}$ ein Minimum wird; hierfür ergibt sich der Wert 122,2 km. Streng genommen müssten hierfür auch die Ellipsoidkonstanten nach der obigen Tabelle interpoliert werden, worauf aber in Rücksicht auf die nur geringfügigen Aenderungen gegenüber den zu *H* gehörenden Angaben verzichtet wird. Als Resultat der Berechnung kann demnach angenommen werden:

Grosse Halbachse des Erdellipsoids . .	6 378 388 ± 18 m
Kleine " " " . .	6 356 909 m
Reziproke Abplattung	297,0 ± 0,5
Tiefe der Ausgleichsfläche	122,2 km.

Von Interesse ist eine Zusammenstellung der neuen Erdkonstanten mit früheren Werten:

	Grosse Halbachse	Rezipr. d. Abplattung	Kleine Halbachse
	m		m
Bessel 1841 . . .	6 377 397	299,2	6 356 079
Clarke 1866 . . .	6 378 206	295,0	6 356 584
Clarke 1880 . . .	6 378 249	293,5	6 356 515
Helmert 1907 . . .	6 378 140	298,3	6 356 758
C. a. G. Survey 1909	6 378 388	297,0	6 356 909

Es folgt noch eine eingehende Diskussion des Einflusses aller Fehler der Beobachtungen, sowie der Fehlerquellen bei den Berechnungen, worauf hier nicht eingegangen werden soll.

Schliesslich sind noch verschiedene Annahmen über die Kompensation erörtert, deren wichtigstes Ergebnis in folgenden Sätzen zusammengefasst werden kann:

Wird die isostatische Ausgleichung nicht gleichförmig von der Oberfläche bis zur Ausgleichsfläche angenommen, sondern an der Oberfläche am grössten und hierauf mit der Tiefe gleichmässig abnehmend vorausgesetzt, so dass sie in der Ausgleichsfläche gleich Null wird, so ergibt sich als wahrscheinlichster Wert für die Tiefe der Ausgleichsfläche 189 km.

Wird die isostatische Ausgleichung lediglich in einer Schicht von 16 km Dicke angenommen, so ist die wahrscheinlichste Tiefe für die Grundfläche dieser Schicht 65 km. *Eggert.*

Die Weltkartenkonferenz in London.

Schon vor neunzehn Jahren wurde auf dem fünften internationalen Geographenkongress in Berlin die Herstellung einer einheitlichen Erdkarte in 1 : 1 000 000 vorgeschlagen, doch kam die damals eingesetzte Kommission zu keinem Resultat. Auch spätere Bemühungen der eidgenössischen Regierung waren erfolglos. Die Anregung war aber doch nicht unbeachtet geblieben, wie die im Anfange unseres Jahrhunderts in Frankreich, England und Deutschland im Millionenmassstab erschienenen Karten beweisen. Auf dem Kongress in Washington wurde die Sache weiter verfolgt, auf dem in Genf konnten bereits Entwürfe zu einer solchen Karte für die Vereinigten Staaten vorgelegt werden und wurde der Wunsch geäussert, Grossbritannien, das bereits seine grossen Kartenwerke über Teile von Afrika und Indien in 1 : 1 000 000 hergestellt hatte, möge eine internationale Konferenz einladen zur Vereinbarung von Grundsätzen für die weitere Ausführung. Eine solche Konferenz ist dann auch im Sommer 1909 in London zustande gekommen. Dabei waren vertreten: das deutsche Reich durch 4 Delegierte[1]), Grossbritannien durch 5, darunter je einer für Australien und Canada, Oesterreich durch 4, darunter einer für Ungarn, Frankreich durch 4, Italien, Russland und Spanien je durch einen. Ausserdem nahmen noch 2 Gäste teil.

Die einstimmig gefassten Beschlüsse hat Herr Geheimer Rat, Professor Dr. Penck im 2. Hefte des vorjährigen Jahrganges der Zeitschrift der Berliner Gesellschaft für Erdkunde veröffentlicht. Danach sollen alle Nationen bei der Herstellung der Millionen-Weltkarte sich einheitlicher Zeichen bedienen, auch die Begrenzung der Blätter soll einheitlich erfolgen. Jedes Blatt soll ein Gebiet von 4 Grad Breite und 6 Grad Länge umfassen. Ueber 60 Grad Breite hinaus können mehrere so eingeteilte Blätter zu einem vereinigt werden. Die Bezeichnung der Blätter erfolgt vom Aequator aus beiderseits durch die Buchstaben A bis V unter Beifügung von „Nord“ oder „Süd“, ausserdem wird, beginnend von dem 180 Grad von Greenwich abstehenden Meridian, nach Osten herum eine Ordnungszahl (1 bis 60) beigefügt. Die beiden kleinen kreisförmigen Polarkarten erhalten die Bezeichnungen Nord-Z. und Süd-Z.

Als Blattgrenzen dienen in geraden Linien dargestellte Meridiane, nach Nord und Süd zu aber Breitenkreise, die je mit dem Radius $\nu \, ctg \, \varphi$ zu konstruieren sind, wobei als φ die geographische Breite zu nehmen ist, als ν das zwischen der Erdachse und der Erdoberfläche liegende Stück der auf letzterer errichteten Senkrechten, also der gewöhnlich mit R_n be-

[1]) Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Penck-Berlin, Major Baron von Tettau vom Generalstabe-Berlin, Major Wilckens vom Generalstabe-Berlin und für Sachsen der Geheime Hofrat Professor Dr. Pertsch-Leipzig.

zeichnete Krümmungsradius des ersten Vertikals in der Breite φ. Die Zentren der Kreise sind in die Verlängerung des Mittelmeridians zu legen. Auf diesen beiden Grenzkreisen werden die Abstände der Meridiane längentreu abgetragen und die korrespondierenden Punkte durch gerade, die Meridiane darstellende Linien verbunden. Die Kreise der zwischen der Nord- und Südgrenze liegenden Breiten werden den Grenzkreisen analog konstruiert. Der Mittelmeridian wird um eine Kleinigkeit so verkürzt gehalten, dass die um 2 Grad von ihm abstehenden Meridiane längentreu bleiben. Die Kartenblätter erscheinen daher, abgesehen von den beiden Polarblättern, als Trapeze, nördlich und südlich aber statt durch gerade Linien durch Kreisbogen begrenzt, die, je weiter nach Süden je flacher werdend, im Aequator zur geraden Linie übergehen. Diese Projektionsart — man könnte sie als eine vielkegelige bezeichnen — entspricht zwar nicht den strengsten Anforderungen an Längen- und Winkeltreue, ist aber einfach und hat den Vorteil des scharfen Anschlusses an die 8 nebenliegenden Blätter.

Ausserhalb seiner Umgrenzung soll jedes Blatt noch enthalten seine und, an betreffender Stelle, auch die Bezeichnungen der anstossenden Blätter nach ihren Buchstaben, Ordnungszahlen und Namen. Letztere sind je nach dem dargestellten wichtigsten Objekt zu wählen. Auf jedem Blatt soll ferner noch ein Kilometermassstab angebracht werden, dem in Ländern, die noch nicht zum Metersystem übergegangen sind, der je noch gültige beigefügt werden kann. Ausserdem ist für jedes Blatt eine Erklärung der auf ihm vorkommenden Zeichen nötig und sind die bei seiner Herstellung benützten Unterlagen auf ihm anzugeben.

Gewässer und Gletscher sind blau einzutragen, Wasserflächen ausserdem noch blau zu färben. Wege, die nach nicht für Fuhrwerk geeigneten und fahrbaren zu sondern sind, werden rot, Eisenbahnen jedoch schwarz eingezeichnet. In gleicher Farbe wie die Objekte sind auch deren Namen einzuschreiben, nur die Gebirgsnamen wie alle sonstigen schwarz. Depressionsflächen unter Null sind dunkelgrün anzulegen.

Die Karten sollen braune Höhenschichtlinien, bei je 100 m Höhenabstand enthalten, im Gebirge können jedoch, wenn sie zu dicht aneinander kommen würden, einzelne oder vier oder auch neun ausgelassen, in der Ebene dagegen dürfen Zwischenschichten, jedoch nur mit 10 oder 20 oder 50 m Höhenabstand, eingeschoben werden. Auch soll es gestattet sein, die Höhenschichten farbig zu unterscheiden. Kleine Geländeformen von Bedeutung sind durch Schattierung — nicht durch Schraffen — zu kennzeichnen.

Die Meerestiefen sind analog durch blaue Linien oder Färbung kenntlich zu machen. Bei ungenauen Angaben sind die Höhen- und Tiefenschichtlinien gerissen zu zeichnen.

Als Nullebene der Höhen und Tiefen gilt das in dem bezüglichen Lande an der eigenen Küste festgestellte mittlere Meeresniveau.

Die Schrift soll durchweg die lateinische sein, ihre Grösse dem Objekt entsprechen. Höhenzahlen sind aufrecht, Tiefenzahlen und Gewässernamen schief zu schreiben. Für Länder, in denen lateinische Schrift nicht üblich oder nicht genügend bekannt ist, kann neben der internationalen noch eine nationale Ausgabe veröffentlicht werden. Ortsnamen sind in unabhängigen Ländern, die sich der lateinischen Schrift bedienen, wie im Lande selbst zu schreiben, ebenso in abhängigen (Kolonien, Schutz- oder Okkupationsgebieten), wenn der verwaltende Staat auf seinen Karten die lateinische Schrift führt. In der Bevölkerung allgemein gebräuchliche, wesentlich abweichende Namen dürfen beigesetzt werden. Für China und Länder mit ähnlichen Verhältnissen sind die für die Postbehörden übertragenen Ortsnamen beizubehalten. — —

Diese Londoner Beschlüsse bedeuten einen ganz wesentlichen Fortschritt, besonders auch, weil sie nicht, wie die früheren, von mandatslosen Versammlungsmitgliedern, sondern von Regierungsvertretern gefasst worden sind. Zunächst aber blieb die Frage offen, wer denn deren Ausführung zu bewirken habe. Die Antwort kann kaum anders lauten als: die betreffenden Staatsregierungen. Für das deutsche Reich könnten selbstredend dabei nicht die Einzelstaaten, sondern nur das Reich im ganzen in Frage kommen; für kleinere ausserdeutsche oder noch wenig kultivierte Länder wäre die Bearbeitung durch grössere kultiviertere in Aussicht zu nehmen. Deutschland hat zwar bereits für Teile von Ostchina und Ostafrika, England für grosse Teile von Indien und Afrika, Frankreich für Teile von Asien und auch die Vereinigten Staaten haben schon Millionenkarten hergestellt, sie würden aber noch nach den neuen Normen umzuarbeiten sein.

Schon mit Rücksicht auf das eben Gesagte würden vielfache Vereinbarungen und Austauschungen von Unterlagen zwischen den ausführenden Staaten nötig werden, noch mehr aber bei den so zahlreichen Fällen, wenn Gebietsteile verschiedener Staaten auf einem Blatte darzustellen sind. Beispielsweise würden für Westeuropa nur die Blätter Nord L. 30, M. 30, N. 30, O. 31, Q. 31 nicht zu andern Staaten gehöriges Gebiet mit umfassen, für Deutschland aber kämen überhaupt nur Teile der Blätter Nord L. 32, 33, M. 31 bis 34, N. 32 bis 34 in Betracht, M. 31 sogar nur mit minimalen Streifen.

Möge verhütet bleiben, dass Nationalhass oder Partikularismus den geplanten Unternehmen hindernd entgegentreten.

Hirschberg. *Ruckdeschel.*

Aus den Zweigvereinen.

Thüringischer Landmesserverein.

Am 1. Juni dieses Jahres ist der Chef des Vermessungswesens im Grossherzogtum Sachsen, Obersteuerrat Krippendorf, nach 41jähriger Dienstzeit in den wohlverdienten Ruhestand getreten. Mit ihm scheidet ein Mann aus dem Amte, der einen tiefgehenden und nachhaltigen Einfluss auf die Gestaltung des Vermessungswesens seines engeren Vaterlandes ausgeübt hat.

Geboren am 8. Juli 1849 in Stadtsulza legte er bereits im Jahre 1867 die theoretische Geometerprüfung ab und wurde am 16. Mai 1870 als Geometer des Grossherzogtums verpflichtet. Nach Beendigung des Feldzuges 1870—71, an dem er bis zu Ende teilgenommen hatte, war er kürzere Zeit bei Zusammenlegungen beschäftigt und trat dann im Jahre 1876 zur Katasterbehörde über. Zunächst war er Steuerrevisionsassistent in Vacha und Eisenach und sodann Vorstand der Steuerrevisionen in Neustadt a. d. Orla und Weimar. Nachdem er schon in letzterer Stellung als Referent im Grossherzoglichen Staatsministerium, Departement der Finanzen, tätig gewesen war, wurde er bei der Neuorganisation des Vermessungswesens im Jahre 1908 als Vermessungsdirektor zum Leiter des gesamten Vermessungs- und Katasterwesens des Grossherzogtums ernannt. —

Während nach früher Entwicklung um die Mitte des vorigen Jahrhunderts das weimarische Vermessungswesen nur langsam fortgeschritten war, wurde es unter seiner Leitung neu organisiert und den neueren Verhältnissen angepasst. Die Bearbeitung der entsprechenden Gesetze ist als sein Hauptverdienst anzusehen, so vor allem:

Das Gesetz über die Neugestaltung der Vermessungs- und Katasterbehörden vom 23. X. 1907.

Die Ministerialverordnung betreffend die Herstellung der Unterlagen für die Grundbuchanlegung durch die Vermessungsämter vom 23. XII. 1908.

Das Gesetz über die Fortführung der Grundsteuerkataster und der Flurkarten vom 25. I. 1911 und der hierzu gehörigen Ministerialverordnung.

Auf dem besonderen, technischen Gebiete unseres Faches hat Krippendorf gegenüber der früher üblichen, fast rein graphischen Methode bald den Wert der gemessenen Masse erkannt und es nach Ueberwindung mancher Widerstände erreicht, dass heute im Grossherzogtum die Messungen im allgemeinen nach den bewährten Grundsätzen der preussischen Anweisungen IX, VIII und II ausgeführt werden. Insbesondere erfolgt der Anschluss der Neumessungen an die trigonometrischen Punkte der preussischen Landestriangulation.

Eine seiner Hauptsorgen war die Heranbildung und Heranziehung eines tüchtigen Landmesserpersonals; die Ausbildung der Gehilfen und

Zeichner suchte er durch Einführung von Examen zu fördern und erreichte die Gründung einer Reihe etatsmässiger Stellen. Stets trat er für das Wohl seiner Untergebenen ein und war selbst allezeit ein Muster unermüdlichen Fleisses und gewissenhaftester Pflichterfüllung.

Sein Wirken wurde auch von der Staatsregierung wiederholt anerkannt, unter anderem durch Verleihung des Titels Obersteuerrat und bei seinem Rücktritte durch Ernennung zum Komtur des Grossherzoglichen Hausordens der Wachsamkeit oder vom weissen Falken. —

Ferner tritt am 1. Juli dieses Jahres einer der Mitbegründer des Deutschen Geometervereins, der Grossherzogliche Vermessungsrevisor, Oberlandmesser Brückner nach langjähriger ehrenvoller Beamtenlaufbahn in den Ruhestand.

Sein verbindliches Wesen und sein guter Humor werden manchem Besucher der Versammlungen des Deutschen Geometervereins in angenehmer Erinnerung geblieben sein.

Am 28. Januar 1851 in Weimar geboren, machte er bald nach seinem Eintritt in den Vermessungsdienst den Krieg 1870—71 bis zu Ende mit und wurde im Jahre 1874 als Geometer verpflichtet. Das Hauptfeld seiner Tätigkeit war die Ausführung von Zusammenlegungen im Eisenacher und Weimarischen Kreis, unter denen besonders die mustergültige Zusammenlegung der Flur Frankenheim, der höchstgelegenen Flur des Rhöngebirges, hervorzuheben ist. Daneben wirkte er sehr segensreich für die Hebung der Landeskultur durch Projektierung und Ausführung vieler und umfangreicher Entwässerungsanlagen, Wiesenbauten und Flussregulierungen in allen Teilen des Grossherzogtums. Für wissenschaftliche Fragen und technische Neuerungen hatte er stets reges Interesse; erwähnt sei der nach seinen Angaben konstruierte Gefällmesser „Triumph“.

Die Grossherzogliche Staatsregierung hat seine vielseitige, erfolgreiche Tätigkeit anerkannt durch Verleihung des Ordens der Wachsamkeit oder vom weissen Falken, und bei seinem Rücktritte durch Ernennung zum Steuerrat. —

Möge beiden ausscheidenden Beamten noch ein langer Lebensabend in körperlicher und geistiger Frische beschieden sein.

Vereinsnachrichten.

Das 50jährige Jubiläum

als Landmesser feiert am 3. Juli des Jahres unser langjähriges Mitglied, Herr Steuerinspektor a. D. Fuchs zu Breslau. Geboren am 5. April 1840 zu Pless in Oberschlesien bestand er am 7. Januar 1861 an der Regierung zu Oppeln die Feldmesserprüfung, worüber ihm unterm 3. Juli desselben Jahres das Patent ausgestellt wurde. Als Vorsitzender des Schlesischen

Landmesservereins, welchen Fuchs vom Tage der Gründung im Jahre 1891 bis zum Jahre 1901 leitete, legte er ein lebhaftes Interesse für den Deutschen Geometerverein an den Tag, welches er sowohl bei der Hauptversammlung zu Breslau 1893 durch seine vorzügliche Leitung der Arbeiten des Ortsausschusses als auch später durch den Besuch mehrerer Hauptversammlungen betätigte. Ein bleibendes Verdienst aber erwarb er sich um den gesamten Stand durch die Gründung und langjährige Leitung der Unterstützungskasse für deutsche Landmesser zu Breslau, welche ihre Erfolge der Hauptsache nach der Zähigkeit verdankt, mit welcher ihr Gründer bis ins hohe Alter hinein sein Ziel verfolgte.

Ist auch hier nicht der Ort, diese Verdienste des weiteren auszuführen, so wollen wir doch unserem verehrten Kollegen an seinem Jubeltage die herzlichsten Glückwünsche überbringen und wir glauben dieses nicht besser ausführen zu können, als wenn wir seinem Lieblingskinde, der Unterstützungskasse zu Breslau, ebenfalls ein ferneres kräftiges Vivat, floreat, crescat zurufen und gleichzeitig den Wunsch hinzufügen, dass ihr Begründer noch recht lange sich an ihrem Gedeihen und Wachsen erfreuen möge.

P. Ottsen. Hüser. Steppes. Eggert.

* * *

Verehrte Berufsgenossen!

Der Gründer der Unterstützungskasse für deutsche Landmesser, Katasterkontrolleur a. D., Steuerinspektor und Vermessungsrevisor Heinrich Fuchs in Breslau, Hedwigstrasse 34, blickt am 3. Juli dieses Jahres auf den Tag zurück, an dem ihm vor 50 Jahren die Bestellung als Landmesser ausgefertigt wurde. Sein Gesundheitszustand gestattet es uns, seinen ihm näher wohnenden Freunden, leider nicht, den Tag so zu feiern, wie sein allezeit treues, frisches, frohes Gemüt es sonst gewünscht hätte; wir möchten ihm aber doch gerne eine besondere Ehrung und Freude an diesem Tage bereiten. Wir wenden uns deshalb an alle deutsche Berufsgenossen mit der Bitte, dem unermüdlichen Förderer unserer Berufsinteressen, dem selbstlosen Gründer unserer Unterstützungskasse durch einen einmaligen grösseren Beitrag zu seinem Werke und, soweit dies noch nicht geschehen ist, durch ihren Beitritt zur Kasse eine grosse reine Freude zu bereiten. Besiegeln wir dadurch den jüngst zustandegekommenen engeren Zusammenschluss vieler tausend Berufsgenossen durch ein gemeinsames Werk wahrer Menschenliebe und bester Kollegialität!

Die Unterstützungskasse hat in ihrem stillen Wirken schon viele Tränen trocknen helfen, wieviel Not noch vorhanden ist und wie schwach dagegen unsere Mittel sind, weiss nur der, der mit schwerem Herzen die Bitten der Witwen und Waisen unerfüllt lassen musste. Wir ehren damit unseren Jubilar in seiner hochherzigen Schöpfung, bringen den verschämten Armen unseres Berufs eine rasche und stille Hilfe! Gerade die Gabe, die im Stillen der stillen Not gegeben, für die kein Dankeswort dem Geber gesagt wird, verdient den reichsten Segen!

Freundliche Beiträge und Beitrittserklärungen unter gütiger Angabe des Jahresbeitrages bitten wir an unseren Kassenführer, Herrn Kgl. Eisenbahnlandmesser Freymark in Breslau, Amt 16, Piastenstrasse 7, zu senden, werden aber auch von jedem der Unterzeichneten dankbar angenommen.

Inopi beneficium bis dat qui dat celeriter!

Breslau, im Juni 1911.

Behuneck, Ratsgeometer. *Christiani*, Steuerrat. *Freymark*, Kgl. Eisenbahnlandmesser.

Saltswedel, Kgl. Eisenbahnlandmesser. *Seyfert*, Oberlandmesser der Kgl. Generalkommission.

Die in Breslau und Umgebung wohnhaften Kollegen beabsichtigen am Montag, den 3. Juli d. J., abends 8 Uhr in dem grossen Saale des Paschke'schen Restaurants, Taschenstrasse 21, sich zur Feier des Tages zu versammeln, die vorstehend Unterzeichneten laden hierzu alle Berufsgenossen und Freunde unseres Jubilars freundlichst ein.

D. O.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Zu besetzen die Katasterämter Osterode a/H. im Reg.-Bez. Hildesheim und Posen II im Reg.-Bez. Posen. — Dem Kat.-Sekretär a. D., Steuerinspektor Joseph Cremer zu Düsseldorf wurde der Rote Adlerorden 4. Kl. verliehen.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Königsberg. Dem L. Gobbin in Lyck wurde der Charakter als Oberlandmesser verliehen. — Ausgeschieden ist: L. Repkewitz in Insterburg auf 1 Jahr beurlaubt zwecks Eintrittes als Oberlandmesser in die Stadtverwaltung zu Charlottenburg zum 1. Juli 1911.

Grossherzogtum Sachsen-Weimar. 1. Ernennungen: Zum Vermessungsdirektor und Referenten im Grossherzoglichen Staatsministerium: Oberlandmesser Andreas Siebert in Weimar. Zu Vermessungsrevisoren mit dem Titel Oberlandmesser: die Bezirkslandmesser Felix Pietge in Apolda und Julius Kehl in Weimar, sowie Landmesser Dr. Artur Grünert in Weimar. Zu Bezirkslandmessern: die Landmesser Bernhard Lynker in Weimar und Peter Falter in Apolda. — 2. In den Ruhestand versetzt: Verm.-Direktor Obersteuerrat Otto Krippendorf unter Verleihung des Komturkreuzes des Ordens der Wachsamkeit oder vom weissen Falken; die Oberlandmesser Christian Herrmann und Otto Brückner je unter Verleihung des Titels Steuerrat.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München 22, Katasterbureau. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 20. Band XL.

11. Juli.

Verwendbarkeit von Siedethermometern und Quecksilberbarometern zur Höhenmessung.

Auszug aus der gleichlautenden Inauguraldissertation von
Dr. Paul Samel in Bonn.

1. Veranlassung zu der vorliegenden Arbeit war ein Fachgelehrtenstreit über die Frage, welcher Art der genannten Luftdruckmesser eine grössere Genauigkeit zuzusprechen sei, und welche sich in erster Linie für Höhenmessungen auf Forschungsreisen eigne. M. Dehalu[1]), Astronom am Observatorium in Cointe in Belgien, empfahl statt des Siedethermometers das Quecksilberbarometer von Kapitän George ,dessen Röhre leer transportiert und für jede Beobachtung mit Quecksilber gefüllt werden kann. Fenyi[2]) und Kohlschütter[3]) traten auf Grund ihrer mit dem Siedethermometer gemachten guten Erfahrungen für dieses ein. Als Beitrag zur Klärung dieser Frage habe ich mit Instrumenten des geodätischen Institutes der landwirtschaftlichen Akademie Bonn Untersuchungen angestellt, die sich darauf bezogen, mit welcher relativen Genauigkeit die bei

[1]) Dehalu: L'hypsomètre comme baromètre de voyage. Bulletin de la société Belge d'Astron. Bruxelles 1907, Nr. 2.

[2]) Fenyi: L'hypsomètre comme baromètre de voyage. Bull. de la soc. Belge d'Astron. Bruxelles 1907, Nr. 1. und Meteorologische Zeitschrift 1898, S. 55. Ueber die Verwendbarkeit des Hypsometers als Standbarometer.

[3]) Kohlschütter: L'hypsomètre comme baromètre de voyage. Bull. de la soc. Belge d'Astron. Bruxelles 1907.

Forschungsreisen benutzten Siedethermometer und Quecksilberbarometer den Luftdruck angeben. Mit welcher **tatsächlichen** Genauigkeit eine fern von einem Vergleichsbarometer gemachte Luftdruckbestimmung mittels dieser Instrumente angestellt werden kann, darauf können die folgenden Untersuchungen keine Antwort geben, da hierzu jahrelange Beobachtungen unter Verhältnissen, wie sie bei Forschungsreisen vorkommen, erforderlich wären. Die Untersuchungen sollten sich ursprünglich auf häusliche und Feldvergleichungen der Luftdruckmesser erstrecken, jedoch konnten zunächst nur erstere beendigt werden, während letztere aus verschiedenen Gründen abgebrochen werden mussten. An ihre Stelle traten häusliche Untersuchungen über das Ueberdestillieren von Quecksilber in den Siedethermometern. Die Felduntersuchungen sollen später wieder aufgenommen, und es soll darüber in einer anderen Abhandlung berichtet werden.

2. Der Gedanke, mit Hilfe der Siedetemperatur des **Wassers** den Luftdruck zu bestimmen, ist nach der grundlegenden Schrift von Gintl[1] fast so alt wie das Quecksilberthermometer. Schon **Fahrenheit** beschrieb um das Jahr 1724 ein solches Siedethermometer in Philosophical Transaction XXXIII, S. 179. **Cavallo** sprach um 1781 den Gedanken aus, dass man mit einem solchen Instrument die Höhen von Bergen mit grösserer Leichtigkeit bestimmen könne als mit dem Quecksilberbarometer. Nachdem durch die Arbeiten **Daltons** 1810 die Beziehungen zwischen Temperatur des siedenden Wassers und des Wasserdampfes geklärt waren, mass **Wollaston** als erster die Temperatur des **Dampfes** und suchte im Anfang des 19ten Jahrhunderts die Höhen von Bergen mittelst Siedethermometer zu ermitteln. Dem **Colonel Sykes** wurden im Anfang der 1830iger Jahre für seine meteorologischen Beobachtungen in Indien 3 Thermobarometer, wie sie hauptsächlich in England heissen, mitgegeben.

Mit einem den übrigen Apparaten gegenüber wesentlich verbesserten Siedeapparat führte Gintl mehrfach Höhenbestimmungen aus und erzielte so günstige Resultate, dass nach seiner Ansicht der Luftdruck mittelst der gefundenen Temperatur auf 0,01 mm richtig gefunden werden könne. Eine solche Genauigkeit ist mit den damaligen Thermometern jedoch schon wegen der thermischen Nachwirkung des Glases sicherlich nicht zu erreichen gewesen, abgesehen von der Ungenauigkeit der Formel, die zur Berechnung des Luftdrucks aus der Temperatur des Wasserdampfes diente. Die thermische Nachwirkung des Glases zeigte sich denn auch stark ausgeprägt bei den Vergleichen von Quecksilberbarometern mit Siedethermometern des Oberst **Hartl**[2]) in den Jahren 1876—1893, bei denen sich

---

[1]) **Gintl**: Das Höhenmessen mit dem Siedethermometer. Wien 1835.

[2]) H. **Hartl**: Vergleiche von Quecksilberbarometern mit Siedethermometern. Mitt. d. K. u. K. Militärgeogr. Instituts: XII. Bd. 1892. Wien 1893.

einmal die Standkorrektion um 5 mm* [1]) anders ergab. Hartl kam zu dem Schluss, dass die Siedethermometer den Quecksilberbarometern mindestens gleichwertig sind, wenn sie durch eingehende Untersuchung vor allem auf Teilung geprüft sind und der Wert der Standkorrektion durch öftere Vergleichung mit Quecksilberbarometern mit hinreichender Genauigkeit ermittelt werden kann.

In Deutschland war durch die Erfindung der sog. Jenaer Normalgläser und die Eröffnung der physikalisch-technischen Reichsanstalt 1888 inzwischen die Möglichkeit gegeben worden, sich einwandfrei untersuchte und von thermischer Nachwirkung möglichst freie Thermometer beschaffen zu können. Derartige Thermometer benutzte Jordan [2]) 1890 bei seinen Vergleichungen von Siedethermometern mit Quecksilberbarometern. Als Ergebnis fand er, dass die Siedethermometerbeobachtungen genauere Luftdruckbestimmungen geben als die gewöhnlichen Quecksilberbarometer von 6,7 mm Weite. Jedoch kamen auch sprunghafte Standänderungen von 0,59 und 0,76 mm* vor. Bei derartig grossen Sprüngen konnte eine grössere Genauigkeit der Siedethermometer vor den Quecksilberbarometern noch nicht erwiesen sein. Dass ihre Genauigkeit zur Kontrolle für Aneroïde jedoch genügt, war schon vorher bekannt, und sie waren wegen ihres bequemeren und sicherern Transports auch von den Forschungsreisenden den Quecksilberbarometern vorgezogen worden. So führten Emin Pascha auf seinen vielfachen Reisen und Stanley auf seinem Zug durch Afrika mehrere Siedethermometer mit sich. In den ersten 11 Monaten nach Eröffnung der physikalisch-technischen Reichsanstalt wurden nach den Angaben von Wiebe 29 Siedethermometer für Forschungsreisende untersucht. Die „Mitteilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den deutschen Forschungsgebieten“ enthalten vielfach Berichte über Höhenmessungen mit Siedethermometern, die für diese Zwecke in der Regel nicht mehr Gradteilung aufwiesen sondern unmittelbar den Luftdruck angaben. Den ausführlichsten Bericht über die mit Siedethermometern erzielten Resultate gibt Kohlschütter [3]); er nimmt an, dass durch einen vollen Satz von 4 Thermometern der Luftdruck als auf 0,1 mm* bestimmt angesehen werden hann.

Auch auf einem anderen Gebiet haben die Siedethermometer sich als ein zuverlässiges Hilfsinstrument bewährt, nämlich auf dem Gebiet der Schwerebestimmung. Ebenso wie beim Aneroïd bedürfen die Angaben des

---

[1]) Im folgenden soll unter mm die Längeneinheit, also der tausendste Teil eines Meters verstanden sein, während mm* die Luftdruckeinheit bedeuten soll, deren Länge bei jedem Siedethermometer verschieden ist.

[2]) S. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1890, S. 341.

[3]) Kohlschütter: Ergebnisse der ostafr. Pendelexpedition in den Jahren 1899 u. 1900. 1. Bd. Abhdl. d. Kgl. Ges. d. Wissensch. zu Göttingen. Math. phys. Kl. N. F. Bd. V, Nr. 1. Berlin 1907.

Siedethermometers keiner Schwerkorrektion, und es lassen sich aus den Differenzen zwischen seinen Angaben und denen des Quecksilberbarometers die Schwerkorrektion und aus dieser die Schwerkraft selbst berechnen. Versuche, die nach dieser Richtung hin Freiherr v. Wüllerstorf-Urbair [1] mit Aneroïden angestellt hatte, waren fehlgeschlagen wegen der Unbeständigkeit der Aneroïde. Nachdem die Siedethermometer sich auf Reisen bewährt hatten, unternahm der schwedische Meteorologe Mohn [2]) in den Jahren 1896—1898 und 1907 Versuche mittelst Siedethermometer und Quecksilberbarometer Schwerebestimmungen auszuführen. Die Versuche zeigten, dass bei Beobachtung aller erdenklichen Vorsichtsmassregeln, bei weitestgehender Teilung und Ablesung mittelst Ablesefernrohr die Siedethermometer eine sehr hohe Genauigkeit aufweisen. Mohns Schlussfolgerung war, dass das Siedethermometer dreimal so genau misst als das Barometer.

Die gleiche Bestimmung der Schwerkraft auf dem Meere führte Hecker [3]) im Jahre 1901 aus. Er untersuchte vorher die verschiedenen Fehlereinflüsse auf die Angaben der Siedethermometer und fand eine allmähliche Abnahme des Thermometerstandes mit der Zeit, die er auf eine allmähliche Erweiterung des Thermometergefässes infolge thermischer Nachwirkung zurückführte. Diese Abnahme hat aber nach meinen Untersuchungen ihren Grund auch in dem Ueberdestillieren von Quecksilber, was Hecker später auch selbst erkannt hat. Auch er fand eine sehr hohe Genauigkeit der Siedethermometerangaben, die ihn instand setzte, auf den verschiedenen Ozeanen Schwerebestimmungen auszuführen und die allgemeine Gültigkeit der Helmertschen Schwereformel von 1901 zu erhärten.

Wenn auch durch die Arbeiten von Mohn und Hecker zweifellos erwiesen war, dass die für die Erzielung hoher Genauigkeit angefertigten und auf Teilung genau untersuchten Siedethermometer unter Benutzung von Ablesefernrohren den an sie gestellten Anforderungen vollkommen entsprechen, so lagen doch mit Ausnahme der Jordanschen Untersuchungen keine Vergleichungen von Siedethermometern aus Jenaer Glas für Forschungsreisen mit Quecksilberbarometern für gleiche Zwecke vor. Daher schien eine neue Untersuchung am Platze zur Klärung der Anforderungen, die man bezüglich der Genauigkeit an diese beiden Arten Instrumente stellen darf. Dass die Genauigkeit der Siedethermometer für Höhenbestimmungen ausreicht und sie infolge ihres bequemeren und sicheren Transports daher

[1]) Wüllerstorf-Urbair: Zur wissenschaftl. Verwertung des Aneroïdes. Wien 1871.

[2]) Mohn: Das Hypsometer als Luftdruckmesser und seine Anwendung zur Bestimmung der Schwerkorrektion. Christiania 1899 und: Neue Studien über das Hypsometer. Meteorolog. Zeitschr. 1908.

[3]) Hecker: Untersuchung der Konstanz von Siedethermometern aus dem Glase 59 III. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1901.

den Quecksilberbarometern vorzuziehen seien, darüber bestand von Anfang an kein Zweifel.

3. Die Untersuchungen fanden statt im Frühjahr und Sommer 1909 und Winter 1909/10. Sämtliche Beobachtungen wurden bei Tageslicht ausgeführt; weniger zur Erzielung einer grösseren Ableseschärfe als zur Schonung der Augen wurden sämtliche Ablesungen mit einem Ableseglas von etwa $1^1/_2$facher Vergrösserung gemacht.

Die Luftdruckmesser gehörten sämtlich der Sammlung des geodätischen Instituts der landwirtschaftlichen Akademie Bonn-Poppelsdorf an. Es gelangten zur Untersuchung: 1 Siedeapparat nach v. Danckelman[1]) und 1 Siedeapparat nach Grützmacher[2]), 2 Siedethermometer von Fuess-Steglitz, von denen das eine im folgenden mit Fuess_1 bezeichnet in ganze mm*, das andere, Fues_9, von 2 zu 2 mm* geteilt war, 3 Siedethermometer von C. Richter-Berlin und zwar Richter_6 mit Zehntelgradteilung, Richter_8 und Richter_7 in ganze mm* eingeteilt, 1 Gefässheberbarometer System Wild-Fuess von 14 mm Röhrenweite und Zwanzigstelmm Ablesung, ein Fortinsches Reisequecksilberbarometer von 6,1 mm Röhrenweite und ebenfalls Zwanzigstel mm Ablesung von Fuess-Steglitz und ein Darmersches Reisequecksilberbarometer von 4,3 mm Röhrenweite und Zehntel mm Ablesung.

Die Teilungen der Massstäbe und Nonien der Quecksilberbarometer wurden auf einem von Herrn Feinmechaniker Max Wolz-Bonn bereitwilligst zur Verfügung gestellten Komparator untersucht. Es fanden sich als Verbesserungen im Maximum für Wild-Fuess + 0,02 und — 0,02 mm, für Fortin — 0,61 und — 0,65 mm, so dass die eigentlichen Teilungsfehler sich also in sehr engen Grenzen bewegen. Die Siedethermometer sind Einschlussthermometer und sämtlich von der physikalisch-technischen Reichsanstalt geprüft. Die in den Prüfungsscheinen angegebenen Verbesserungen waren für die 50 mm* Striche angeführt und für Fuess_1 und Richter_7 auf Zehntel-mm*, für Fuess_9 und Richter_8 auf Fünftel-mm* und für Richter_6 auf Zehntel-Grad abgerundet. Auf der äusseren Glasröhre befanden sich an 2 Stellen Strichmarken. Die Verbesserung für herausragende Faden betrug für alle + 0,006 mal Länge, ausgedrückt in Masseinheiten der Teilung. Die Thermometer haben eine Länge von etwa 30 cm; die Länge eines mm*-Intervalls beträgt etwa 0,4 mm; bei Zimmertemperatur befindet sich kein Quecksilber in den Kapillaren.

Die Flammenhöhe wurde bei den Siedeapparaten so geregelt, dass eine Ueberhitzung des Wasserdampfes nicht stattfinden konnte; sie betrug bei dem Danckelmanschen Apparat etwa 2,5 cm, bei dem Grützmacherschen etwa 4 bis 5 cm. Bei beiden Apparaten machte sich das Kondensations-

[1]) Beschrieben: Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. II. Bd. 7. Aufl. 1908. S. 639.

[2]) Beschrieben: Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1897, S. 193 ff.

wasser unangenehm bemerkbar. Zwar übte ein Verstopfen der unteren Ausströmungsöffnung bei dem Danckelmanschen Apparat keinen nennenswerten Einfluss aus, jedoch führte ein Herabfliessen des Kondensationswassers bei beiden Apparaten eine merkbare Abkühlung des Wasserdampfes herbei, die sich in einem Sinken der Quecksilbersäule um etwa 70 mm' bemerkbar machte und bei Nichtbeachtung dieses Vorganges eine falsche Ablesung herbeiführen könnte.

Um den Einfluss verschiedener Fadenlängen über dem Abschlussring auszuschalten, wurden die Thermometer in dem Gummiring stets so geregelt, dass die voraussichtliche Ablesestelle sich etwa 5 mm* über dem Ring befand. Da handelte es sich zunächst um die Frage, wie lange man nach Erscheinen des Quecksilberfadenendes noch mit der Ablesung warten muss, bis das Thermometer seinen höchsten Stand erreicht hat. Den Weg diese Frage zu entscheiden zeigt Hartmann [1]) in einem Satz der Thermometrie, in welchem er den Begriff der „Empfindlichkeit" eines Thermometers einführt und in einer mathematischen Formel ausdrückt. Ein Thermometer ist danach um so empfindlicher, je rascher es eine zu messende Temperatur anzeigt. Aus dem Wert der Empfindlichkeit unter den gegebenen Verhältnissen lässt sich die Wartezeit berechnen, die man noch seit einem gewissen Thermometerstand warten muss, bis das Thermometer die Temperatur des Mediums bis auf einen kleinen Fehler anzeigt. Aus den zu diesem Zweck angestellten Versuchen ergab sich, dass die Wartezeit unter den angegebenen Verhältnissen für sämtliche Thermometer etwa 5 Minuten betrug und sich diese Wartezeit durch grössere Flammenhöhe und daraus folgendes stärkeres Strömen des Dampfes nur wenig verkürzt. Es ist daher ratsam mit kleiner Flamme zu sieden, die aber doch noch immer genügend Dampf entwickelt. Auch geht aus dem Empfindlichkeitswert hervor, mit welcher Schnelligkeit das Siedethermometer einer Aenderung des Luftdrucks folgt, im Gegensatz zu dem Quecksilberbarometer, das die Aenderung unmittelbar anzeigt. Es zeigte sich, dass der Fehler kleiner ist als die Aenderung des Luftdrucks innerhalb einer Minute und daher vernachlässigt werden kann.

4. Vor den eigentlichen Genauigkeitsuntersuchungen fanden zunächst Untersuchungen über Einzelfehler der Instrumente statt, deren Grösse bereits ohne Vergleichung mit anderen Instrumenten erkannt werden konnte. Ein solcher Fehler ist der Ablesefehler. Um diesen bei den Siedethermometern zu ermitteln, wurde durch seitliche Erschütterungen ein Tröpfchen Quecksilber abgelöst und durch Erschütterungen in der Längsrichtung als Faden in die Kapillare getrieben. Die Länge des Fadens wurde vor und nach einer Verschiebung bestimmt. Die Differenz ε zwischen 2 solchen

[1]) Hartmann: Ueber einen Satz der Thermometrie. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1897.

Bestimmungen enthält die Fehler der 4 Ablesungen, und bei n Doppelbestimmungen ist der mittlere Fehler einer Ablesung $m = \pm \sqrt{\frac{[e\,e]}{4n}}$. Aus je 24 Doppelbestimmungen fanden sich als mittlere Ablesefehler für:

Fuess$_1$ $\pm$ 0,04 mm*; Fuess$_9$ $\pm$ 0,055 mm*,
Richter$_6$ $\pm$ 0,0036° $\pm$ 0,10 mm*; Richter$_7$ $\pm$ 0,052 mm*.

Danach sind die Ablesefehler bei den in mm* geteilten Siedethermometern ziemlich gleich und nur bei dem mit Gradteilung versehenen Siedethermometer Richter$_6$ scheint der Ablesefehler etwas hoch zu sein.

Um die Genauigkeit einer Einstellung und Ablesung an den Quecksilberbarometern zu ermitteln, wurden mit jedem rasch aufeinanderfolgende Luftdruckbestimmungen gemacht, zu einer Zeit, da der Luftdruck sich wenig änderte. Aus den Differenzen solcher rasch folgenden Ablesungen lässt sich der Einstell- und Ablesefehler, wenn auch nicht ganz rein, berechnen. Es ergaben sich als mittlere Einstell- und Ablesefehler für:

Wild-Fuess $\pm$ 0,019 mm, Fortin $\pm$ 0,012 mm, Darmer $\pm$ 0,038 mm.

Daraus ergibt sich, dass die Ablesegenauigkeit bei den Quecksilberbarometern bedeutend höher ist als an den Siedethermometern, (so weit sie sich auf die Bestimmung eines Luftdrucks bezieht), bei denen das einem Millimeter-Quecksilbersäule entsprechende Intervall nur eine durchschnittliche Länge von etwa 0,4 mm hat.

5. Aus den Angaben eines einzelnen Instruments lässt sich die Genauigkeit einer Luftdruckbestimmung mit diesem Instrument allein nicht bestimmen wegen der Luftdruckänderung selbst. Es ist daher noch ein zweites Vergleichsinstrument nötig. Wegen der Luftdruckänderung werden die Ablesungen eines Instruments zwischen 2 Ablesungen am zweiten Instrument eingeschaltet. Aus den Differenzen der Angaben lässt sich dann der mittlere Fehler einer Vergleichung und bei gleich genauen Instrumenten der mittlere Fehler für die Angabe eines einzelnen Instruments berechnen. Man muss nur wissen, in welchem Verhältnis der mittlere Fehler einer Luftdruckbestimmung steht zu dem mittleren Fehler des Mittels aus zwei nicht lang nach einander folgender Ablesungen. Für den Ablesefehler gilt das Verhältnis $\sqrt{2}:1$, und da diese einen grossen Teil des Fehlers der Luftdruckbestimmung ausmacht, wurde dieses Verhältnis auch für den mittleren Fehler des Luftdrucks angenommen. Bei ungleich genauen Instrumenten bietet nämlich eine solche Annahme die Möglichkeit, die Genauigkeit der einzelnen Instrumente zu bestimmen. Es wird dabei während einer Gruppe von Beobachtungen das eine Instrument je einmal, das andere Instrument je zweimal, bei einer zweiten Gruppe von Beobachtungen das eine Instrument je zweimal, das andere je einmal abgelesen. Sind mehr als 2 Instrumente vorhanden, so lassen sich alle möglichen Kombinationen anstellen. Man erhält dann nicht nur Beiträge für eine einfache widerspruchsfreie Be-

rechnung der mittleren Fehler, sondern sogar überschüssige Beobachtungen, die einer Ausgleichung unterworfen werden können und ein Urteil über die Sicherheit der berechneten mittleren Fehler gestatten.

Das Wild-Fuesssche Heberbarometer sollte den übrigen Luftdruckmessern gegenüber als Normalbarometer gelten, und es war zu dem Zweck mit einer mit Stanniol bekleideten Papphülse umgeben, innerhalb deren sich zur Bestimmung der Temperatur 3 Thermometer befanden. Je kleiner sein mittlerer Fehler sich stellte, um so reiner musste in dem mittleren Fehler einer Vergleichung der mittlere Fehler des zweiten Instrumentes sich zeigen. Um die Untersuchungsweise nicht zu verwickelt zu machen, wurden infolgedessen die Siedethermometer und Reisequecksilberbarometer nur je mit dem Normalbarometer verglichen, aber nicht die ersteren mit den letzteren. Die Reisequecksilberbarometer wurden noch ausserdem unter sich verglichen, und eine Vergleichung der Siedethermometer unter sich war möglich wegen der nur wenige Sekunden aufeinander folgenden Ablesungen der Siedethermometer.

Bei den Vergleichen mit dem Normalbarometer wurden die Siedethermometer stets so reguliert, dass das Ende des Quecksilberfadens etwa 5 mm* = etwa 1,8 mm aus dem Gummiring heraus ragte. Die Wartezeit wurde für die erste Ablesung auf 6 Minuten festgesetzt, die zweite Ablesung geschah, nachdem die Flamme auf $1/2$ Minute entfernt gewesen, 5 Minuten nach der ersten Ablesung. Vor jeder Ablesung wurden die Thermometer mit einem Stäbchen in der Längsrichtung erschüttert.

Aus den Differenzen gegen die Angaben des Normalbarometers ging zunächst hervor, dass die zweiten Ablesungen im Durchschnitt kleiner waren und zwar bei

$Fuess_1$ um 0,04 mm*, bei $Fuess_9$ um 0,05 mm*
$Richter_6$ „ $0{,}001^{\circ} = 0{,}027$ mm*, bei $Richter_7$ „ 0,04 mm*,

eine Erscheinung, auf die schon, wie erwähnt, namentlich von Hecker, hingewiesen wurde und ihren Grund hauptsächlich im Ueberdestillieren des Quecksilbers hat. Die Differenzenmittel aus sämtlichen Beobachtungen gegen die Angabe von Normalbarometer ergaben sich für:

$Fuess_1$ zu — 0,36 mm*, $Fuess_9$ zu 0,00 mm*
$Richter_6$ „ — 0,25 mm*, $Richter_7$ „ — 0,10 mm*.

Diese Differenzen zeigen, dass die Angaben der von der phys. technischen Reichsanstalt geprüften Siedethermometer durchaus nicht übereinstimmen. Dies liegt an den nicht fehlerfreien Verbesserungen, die teilweise nur auf Fünftel-mm* und Hundertstel-Grad angegeben sind, und an der nicht fehlerfreien Interpolation, so dass leicht grössere Differenzen eintreten können. Die Korrektionen der Siedethermometer sind eben in erster Linie abhängig vom Kaliber der Röhre, die nicht in gleichem Mass dem Einfluss des Verfertigers unterworfen ist wie die Einteilung eines Masstabes. Wenn

also die Korrektionen nicht für jeden Strich der Thermometerteilung bestimmt sind, so weist diese gegenüber der Teilung eines Quecksilberbarometers, deren Striche nach den gemachten Untersuchungen um höchstens 1 bis 2 Hundertstel-mm falsch sind, doch erhebliche Nachteile auf.

Aus je 32 Vergleichungen, bei denen die Ablesung am Normalbarometer zwischen 2 Ablesungen an jedem Siedethermometer geschah, fanden sich als mittlere Fehler einer Vergleichung für:

Fuess_1 ± 7 cmm* [1]), Fuess_9 ± 9 cmm*
Richter_6 ± 8,6 cmm*, Richter_7 ± 7 cmm*.

Aus 32 Vergleichungen, bei denen eine Ablesung am Siedethermometer eingeschaltet wurde zwischen 2 Ablesungen am Normalbarometer, fand sich als mittlerer Fehler einer Vergleichung für:

Fuess_1 ± 7,5 cmm*, Fuess_9 ± 8 cmm*
Richter_6 ± 9,6 cmm*, Richter_7 ± 11 cmm*.

Wollte man aus den vorliegenden Werten die mittleren Fehler der Einzelinstrumente berechnen, so würde man für das Normalbarometer einen ganz falschen Wert erhalten, da ein kleiner Fehler in den ermittelten Grössen höchst ungünstig auf den mittleren Fehler des Normalbarometers wegen dessen geringer Grösse einwirken würde.

Aus den Vergleichungen der 3 Quecksilberbarometer unter sich ergaben sich als Differenzen gegen das Normalbarometer im Mittel

für das Fortinsche Barometer — 0,08 mm,
" " Darmersche " — 0,13 " .

Als mittlerer Fehler einer Vergleichung fanden sich bei einer Ablesung an den Reisequecksilberbarometern

für Fortin aus 24 Vergleichungen ± 4,4 cmm
" Darmer " 22 " ± 6,8 "

und bei zwei Ablesungen an den Reisebarometern

für Fortin aus 32 Vergleichungen ± 4,2 cmm
" Darmer " 32 " ± 5,2 " .

Bei einer dritten Gruppe von Vergleichungen, bei denen 2 Ablesungen am Fortin und 1 Ablesung am Darmer sattfanden, stellte sich der mittlere Fehler einer Vergleichung zu ± 6,9 cmm.

Aus den Ergebnissen der letzten 3 Beobachtungsgruppen ergaben sich 5 Gleichungen für die Berechnung der Unbekannten m_n, m_f, m_d, wenn damit die mittleren Fehler des Normalbarometers, des Fortinschen und Darmerschen Barometers bezeichnet werden. Die Ausgleichung der Werte geschah nach der Methode der kleinsten Quadrate. Den Verbesserungs-

---

[1]) Neben der Längeneinheit mm soll im folgenden der hundertste Teil eines mm mit cmm bezeichnet werden, da durch diese Längeneinheit die in Betracht kommenden Grössen am besten ausgedrückt werden; cmm* ist der hundertste Teil eines mm*.

gleichungen wurden verschiedene Gewichte beigelegt, deren Grösse sich nach der Anzahl der Vergleichungen und der Grösse der Beobachtungswerte selbst richtete. Auch wurden die mittleren Fehler der ausgeglichenen Grössen berechnet. Es fanden sich nach der Ausgleichung:

$$m_n = \pm 2{,}7 \pm 0{,}53 \text{ cmm},$$
$$m_f = \pm 4{,}3 \pm 0{,}40 \text{ cmm},$$
$$m_d = \pm 6{,}6 \pm 0{,}43 \text{ cmm}.$$

Vergleicht man diese Werte mit den mittleren Ablesefehlern, so ergibt sich, dass bei dem Normalbarometer die Unsicherheit einer Luftdruckbestimmung hauptsächlich in der Ungenauigkeit der Einstellung und Ablesung beruht, während beim Fortinschen Barometer wahrscheinlich mehr Temperatureinflüsse und Kapillardepression ausschlaggebend sind; bei dem Darmerschen Barometer sind alle drei Fehlereinflüsse in gleicher Weise beteiligt.

Aus m_n und den mittleren Fehlern der Vergleichungen zwischen Normalbarometer und Siedethermometer ergaben sich im Mittel als mittlere Fehler einer Luftdruckbestimmung mit

Fuess$_1$ $\pm$ 8,2 cmm*, Fuess$_9$ $\pm$ 10,1 cmm*,
Richter$_6$ $\pm$ 10,6 cmm*, Richter$_7$ $\pm$ 10,0 cmm*.

Vergleicht man diese Werte mit den mittleren Ablesefehlern, so sieht man, dass letztere etwa die Hälfte des Gesamtfehlers ausmachen.

Fassen wir die bisherigen Ergebnisse zusammen, so folgt:

Bei Beobachtungen im geschlossenen Raum mit nicht rasch wechselnder Temperatur geben die für Reisezwecke gefertigten Quecksilberbarometer relativ genauere Luftdruckangaben als die für gleiche Zwecke angefertigten Siedethermometer, und zwar stellt sich der mittlere Fehler einer solchen Luftdruckbestimmung mittelst der Quecksilberbarometer je nach der Röhrenweite auf $\pm$ 5 bis $\pm$ 8 cmm, während der entsprechende mittlere Fehler der Siedethermometer etwa $\pm$ 10 cmm beträgt.

Grössere unbegründete Sprünge, wie Jordan sie erwähnt, sind während dieser häuslichen Beobachtungen bei den Siedethermometern nicht vorgekommen, so dass sie bezüglich der Beständigkeit ihrer Angaben vollauf zu genügen scheinen.

6. Das Ueberdestillieren von Quecksilber bei den Siedethermometern wurde gleich im Anfang der Vorversuche bemerkt und die Kapillare deshalb nach dem Vorschlag von Mohn stets gereinigt. Wie bei Bestimmung des Ablesefehlers wurde Quecksilber in die Kapillare gebracht, das die Quecksilberteilchen wieder aufnahm. Das Ueberdestillieren ist eine Folge des Temperaturunterschiedes zwischen Fadenende und oberstem Stück der Thermometerkapillaren und wurde auch schon von anderer Seite bemerkt. Untersuchungen über den Einfluss der verschiedenen Faktoren, die bei diesem Destillierprozess eine Rolle spielen können, sind jedoch nicht an-

gestellt, obwohl diese Erscheinung auch bei Jordan, Handbuch der Vermessungskunde Bd. II. 7. Aufl. 1908, S. 640, von v. Neumayer[1]) und Grützmacher erwähnt wird. Letzterer schlägt vor, den Quecksilberfaden 1,5 cm aus dem Dampfmantel herausragen zu lassen, um das Ueberdestillieren zu vermeiden. Wie wenig man jedoch gerade in den Kreisen der Forschungsreisenden die Ursache des Ueberdestillierens und seine Wirkung erkannt hat, zeigen die Instruktion für Forschungsreisende in dem Routenaufnahmebuch von v. Danckelman, die Gebrauchsanweisung von Fuess und die genannte Anleitung von v. Neumayer, die sämtlich empfehlen, den Quecksilberfaden nur so weit aus dem Dampfmantel herausragen zu lassen, dass eben eine Ablesung möglich ist.

Bei den eigenen Untersuchungen wurden folgende Einflüsse untersucht, die auf die Menge des überdestillierten Quecksilbers einwirken 1. Anzahl der Siedungen, 2. Länge des herausragenden Fadens, 3. Dauer der Siedungen, 4. Temperatur der nächsten Umgebung des herausragenden Thermometerteiles. Zur Untersuchung gelangten die Thermometer $Fuess_9$, $Richter_6$ und $Richter_8$.

Die Messung der überdestillierten Quecksilbermenge fand in der Weise statt, dass die Länge eines Quecksilberfadens vor und nach Aufnahme der Quecksilberteilchen möglichst scharf bestimmt wurde.

Zu 1. wurde gefunden, dass unter gleichen Umständen die Menge des überdestillierten Quecksilbers und der daraus folgende Fehler einer Luftdruckbestimmung proportional der Anzahl der voraufgegangenen Beobachtungen seit der letzten Reinigung der Thermometerkapillaren ist. Als überdestillierte Menge während einer Doppelsiedung von etwa 10 Minuten Dauer bei 0,5 mm Fadenlänge über dem Gummiring fand sich für $Fuess_9$ der erhebliche Betrag von 0,073 mm* und für $Richter_8$ 0,046 mm*. Der Belag der Quecksilberteilchen begann etwa 1 bis 2 mm oberhalb des höchsten Standes, war in seinem unteren Teil am stärksten und erstreckte sich bis fast in die Spitze der Kapillaren.

Zu 2. wurde gefunden, dass die Menge des überdestillierten Quecksilbers um so geringer wird, je weiter der Quecksilberfaden aus dem Dampfmantel herausragt, und zwar findet die Abnahme zunächst rasch, dann immer langsamer statt. Die Kurve, die diese Abnahme veranschaulicht, nähert sich scheinbar asymptotisch der Null. Bei etwa 20 mm Fadenlänge und einer Siededauer von etwa 10 Minuten erreicht die überdestillierte Menge noch einen Betrag von 0,007 mm* und bei 15 mm noch einen solchen von 0,012 mm*. Also selbst bei derartig weit herausragenden Quecksilberfaden hört das Ueberdestillieren nicht auf, und selbst bei solchen Vorsichtsmass-

[1]) v. Neumayer: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen. 3. Aufl. Hannover 1906, I. Bd. S. 107.

regeln wäre es verkehrt zu glauben, dass eine Reinigung der Thermometerröhren auch nach einer grösseren Anzahl Siedungen nicht erforderlich sei.

Zu 3. fand sich, dass die Menge des überdestillierten Quecksilbers ebenfalls proportional ist der Länge der Siededauer und dass das Ueberdestillieren bald nach Durchgang des Fadenendes durch den Gummiring eintritt. Die überdestillierte Quecksilbermenge betrug für Fuess, bei zehn Minuten Siededauer etwa 0,065 mm*.

Schliesslich ergab die Untersuchung zu 4., dass die überdestillierte Quecksilbermenge innerhalb der in Frage kommenden Temperaturen bei den niedrigen Temperaturen etwas geringer ist als bei den höheren.

Aus Vorstehendem ergibt sich folgendes. Bei Luftdruckbestimmungen mittelst Siedethermometer ist darauf zu achten, dass die Angaben nicht durch überdestillierte Quecksilbermengen unrichtig werden. Das Ueberdestillieren wird nicht vollständig dadurch vermieden, dass man den Faden weit herausragen lässt. Da jedoch dann noch die Verbesserung hierfür unsicher wird, ist es besser stets mit gleich langen Faden von etwa 5 mm Länge zu sieden und die Thermometerröhre nach jeder Siedung auf die angegebene Weise zu reinigen, die sehr leicht ausführbar und für das Thermometer durchaus ungefährlich ist.

Schutz der trigonometrischen Marksteine.

Die im Heft 13 dieses Jahrganges enthaltenen beiden Schriftsätze betreffend die Erhaltung der trigonometrischen Marksteine geben mir Veranlassung, an die Herren Kollegen in denjenigen deutschen Staaten, in welchen die trigonometrische Abteilung der preussischen Landesaufnahme ihre Netzpunkte auch, wie in Preussen, durch Marksteine festgelegt hat, die Bitte zu richten, in dieser Zeitschrift veröffentlichen zu wollen, ob oder welche Anordnungen in diesen Staaten zum Schutz der Steine getroffen worden sind. Von mir an Verwaltungsbeamte und Grundbuchrichter gerichtete Anfragen sind resultatlos geblieben, ich muss daher vorbehaltlich besserer Belehrung annehmen, dass ausserhalb Preussen ein Erwerb von 2 qm Schutzfläche weder seitens der Staatsregierungen, noch seitens der trigonometrischen Abteilung stattgefunden hat.

M. A. n. könnte durch sechs, jedoch mindestens einen Meter lange, gehörig starke, feste und so tief in die Grenze des Schutzstreifens eingesetzte Steine, dass sie nur noch wenig über den Boden hervorragen, in den meisten Fällen genügende Sicherung erzielt werden. Dampfpflügen gegenüber könnte man mit mindestens zwei Meter langen, gehörig starken und dauerhaften Pfählen oder auch mit niedrigen, aber widerstandsfähigen Drahtzäunen Versuche machen.

Bei Grundstückszusammenlegungen werden die im Objekt belegenen

Schutzflächen entweder von vornherein ausgeschlossen oder als besondere Planstücke wieder ausgewiesen. In beiden Fällen gehört eine haltbare Vergrenzung dieser Flächen und eine möglichst einfach gehaltene, aber durch mindestens eine überschüssige Angabe versicherte Einmessung der Marksteine zu den Obliegenheiten des Sachgeometers.

Wünschenswert erscheint es in beiden Fällen, dass das Zugangsrecht zu den Schutzflächen, wenn sie nicht unmittelbar an Wegen liegen, für als Vermessungsbeamte sich ausweisende Personen durch die Rezesse mitgewahrt bleibt.

Wird eine Schutzfläche mit zur Teilungsmasse genommen, so empfiehlt es sich, sie statt nur mit 2 als mindestens 4 qm grosses Planstück auszuweisen, damit auf ihr ein Beobachter noch um sein aufgestelltes Instrument herumgehen kann, ohne anliegende Grundstücke zu betreten. Die entstehende minimale Differenz gegen das Sollhaben kann um so weniger dabei in Betracht kommen, weil ja die trigonometrischen Punkte der Landesaufnahme sich meist an Stellen mit geringem Bodenwert finden.

Ruckdeschel.

Bücherschau.

Bock, *W.*, Professor: Die Naturdenkmalpflege. Die Bestrebungen zur Erhaltung der Naturdenkmäler und ihre Durchführung. Bd. 10 der von Prof. Dr. Kurt Lampert herausgegebenen Sammlung „Naturwissenschaftliche Wegweiser“. 109 S. mit 8 Tafeln u. 17 Textabbildungen. Stuttgart, Strecker & Schröder. Geh. Mk. 1.—, geb. Mk. 1.40.

Der Verf. erklärt nach einer Einleitung zunächst den Begriff des Naturdenkmals und erläutert ihn an einer Reihe von Beispielen von Naturdenkmälern der Landschaft, des Erdbodens, der Pflanzen- und der Tierwelt. Sodann bespricht er die Aufgaben der Naturdenkmalpflege und zwar die Aufnahme, Kartierung, Sicherung, Markierung der Denkmäler, die anzuwendenden Schutzvorrichtungen und wendet sich dann zu der Ausübung der Denkmalpflege, wie diese durch die verschiedenen Schulen und Hochschulen, durch Vereine und Einzelpersonen, durch die kommunalen Verwaltungen und die verschiedenen staatlichen Dienststellen ausgeübt wird oder aber ausgeübt werden sollte. Ein Schlusswort und ein Literaturverzeichnis beschliessen das gut ausgestattete Bändchen, dessen schöne Abbildungen fast ausschliesslich geschützte Naturdenkmäler darstellen.

Das mit grosser Wärme und in einer starken Liebe zur Natur geschriebene Buch ist wohl dazu angetan, für die Aufgaben der Naturdenkmalpflege und für ihre Ziele zu erwärmen und zu begeistern. Möge es auch manchen Landmesser zu tätiger Mitarbeit gewinnen.

Remscheid. *Lüdemann.*

Aus den Verhandlungen des preuss. Abgeordnetenhauses.

88. Sitzung am 16. Juni 1911.

Präsident v. Kröcher: Ich gehe über zum sechsten Gegenstand der Tagesordnung:

Beratung des Antrages der Abgeordneten Lieber und Genossen, betreffend Revision des Gebührentarifs für die Katasterämter — **Drucksachen** Nr. 70, **556.**

Berichterstatter ist der Abgeordnete Schmedding (Münster).

Der Antrag der Budgetkommission befindet sich auf Drucksache Nr. 556.

(Wortlaut des Antrags:

1. **Den Antrag in Nr. 70 der Drucksachen in folgender Fassung anzunehmen:**

   die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, eine Revision des Gebührentarifs für die Katasterämter vom 16. März 1909 in dem Sinne vorzunehmen, dass — erforderlichenfalls unter Erhöhung der Gebühren für grössere und wertvollere Objekte — die im Interesse unserer kleinen und mittleren Grundbesitzer (Landwirte, Handwerker, Arbeiter u. s. w.) erforderlichen Katasterarbeiten nicht mit übermässig hohen Gebühren belastet werden,

2. **die Petition II 997 um Ermässigung der Katastergebühren**

   durch die Annahme des Antrages zu 1 für erledigt zu erklären.)

Ich eröffne die Besprechung. Das Wort hat der Herr Berichterstatter.

Schmedding (Münster), **Berichterstatter (Zentr.): Meine Herren, der vorliegende Antrag Lieber, lautend:**

die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, eine Revision des Gebührentarifs für die Katasterämter vom 16. März 1909 in dem Sinne vorzunehmen, dass die im Interesse unserer kleinen und mittleren Grundbesitzer (Landwirte, Handwerker, Arbeiter u. s. w.) erforderlichen Katasterarbeiten nicht mit übermässig hohen Gebühren belastet werden,

hat in erster Lesung das Plenum am 11. Mai d. J. beschäftigt und ist damals der Budgetkommission überwiesen worden. Die Budgetkommission hat in der 44. Sitzung vom 25. Mai über ihn verhandelt.

Nachdem in dieser Sitzung der Berichterstatter über den Gang der Verhandlungen des Plenums vom 11. Mai eingehend Bericht erstattet hatte, wies er darauf hin, dass ausweislich des Etats der direkten Steuern für 1911 die Einnahmen der Katasterverwaltung noch nicht die Ausgaben decken. Es sei daher gewiss berechtigt gewesen, wenn die Königliche Staatsregierung im Gebührentarif vom 16. März 1909 den Versuch gemacht habe, durch Erhöhung der Gebühren einen Ausgleich herbeizuführen.

Allein darin sei offenbar auf die kleinen Besitzer nicht genügend Rücksicht genommen worden. Das gelte namentlich vom Artikel 1 des Tarifs, wonach für Abzeichnungen von der Urkarte auch bei einer Parzelle mindestens 3 Mk. zu entrichten seien. Es gelte ferner von Artikel 7, wonach bei katastermässigen Vermessungen, Kartierungen und Flächenberechnungen dreierlei Gebühren zu berechnen seien, nämlich erstens Gebühren für die Unterlagen und bare Auslagen, dann nochmals Gebühren für weitere bare Auslagen und drittens ein Pauschalsatz von mindestens 5 Mk., und zwar je nach der Grösse des Grundstücks bis zu 10 ha steigend bis auf 45 Mk. Bei weiteren Grössen über 10 ha seien die Gebühren von der Regierung dann noch angemessen zu erhöhen. Es gelte aber endlich drittens von Artikel 8, nämlich bei anderen katastermässigen Arbeiten, wobei für örtliche Besichtigungen und die damit verbundenen Arbeiten für jeden Arbeitstag ausserhalb des Katasteramts noch 24 Mk. neben den sonst fälligen Gebühren bezahlt werden müssten. Allerdings seien die Bezirksregierungen nach Artikel 11 des Gebührentarifs ermächtigt worden, die Gebührensätze des Tarifs zu ermässigen oder zu erhöhen, falls die Sätze zu einer den besonderen Verhältnissen nicht entsprechenden zu hohen oder zu niedrigen Bezahlung führen, und in der Tat hätten in der Zeit vom August bis Dezember 1910 in ca. 3000 Fällen Ermässigungen stattgefunden. Das mache indessen auf jedes der vorhandenen 700 Katasterämter nur 4 bis 5 Fälle aus, in denen eine Ermässigung stattgefunden habe. Das entspreche jedenfalls dem Bedürfnis noch lange nicht. Die Katasterverwaltung habe die Richtigkeit der vielfach gegen den Tarif erhobenen Klagen eigentlich schon dadurch anerkannt, dass der Finanzminister in dem Erlass vom 27. März 1911, freilich unter Aufrechterhaltung der generellen Ermässigungsbestimmungen des zitierten § 11, gewisse Richtlinien bezeichnet, nach denen bei der Prüfung von Ermässigungsanträgen vorzugehen sei. Durch diesen Erlass sei jedoch den Wünschen der Antragsteller noch nicht genügend Rechnung getragen, und zwar besonders aus zwei Gründen. Erstens deshalb, weil er die Ermässigung lediglich in das diskretionäre Ermessen der Provinzialbehörden lege, die in der Regel viel fiskalischer dächten als die Zentralinstanz, und zweitens gewähre auch die Anordnung nicht die Möglichkeit, dass die Interessenten sich v o r der Vermessung darüber vergewissern könnten, welche Kosten sie demnächst endgültig zu tragen hätten. Es wäre gewiss erwünscht, wenn die Verwaltung doch schon zu einer allgemeinen Regelung der Ermässigungen kommen könnte.

Seitens des Regierungskommissars wurde aber dann in der Kommission erklärt, dass die Finanzverwaltung dem Antrag Lieber sympathisch gegenüberstehe, doch müsse ihm mit Rücksicht auf die finanziellen Folgen vorsichtig näher getreten werden. Die Gebühren müssten in dem Tarife so festgelegt sein, dass die Gesamteinnahme des Staates am Jahresschlusse

sich ungefähr mit den baren Auslagen des Staates für das Vermessungsgeschäft decke. Der neue Tarif sei erst seit zwei Jahren in Kraft, und es müsse erst abgewartet werden, wie er sich einlebe, und welche Wirkungen insbesondere die jüngst verfügten Ermässigungen haben würden. Der Finanzminister sei bereit, dem Abgeordnetenhause im nächsten Jahre zahlenmässig mitzuteilen, in wie vielen Fällen auf Grund dieser Verfügungen Ermässigungen eingetreten und welche Ausfälle dadurch entstanden seien.

Trotz dieser Erklärung war jedoch die Kommission der Ansicht, dass eine Umarbeitung des Tarifs zurzeit nicht zu umgehen sei. Es sei freilich nicht Sache der Kommission, hierfür bestimmt Vorschläge aufzustellen; aber Ermässigungen für die kleinen Besitzer seien jedenfalls am Platze. Die dadurch entstehenden Ausfälle müssten aber durch Erhöhung der Gebühren bei wertvolleren Objekten wieder ausgeglichen werden, damit Einnahmeausfälle vermieden würden. Es wurde dieserhalb der ursprüngliche Antrag, den ich vorhin verlesen habe, durch Einfügung der Worte „erforderlichenfalls unter Erhöhung der Gebühren für grössere und wertvollere Objekte“ ergänzt, und schliesslich wurde dann der Antrag einstimmig in folgender Form angenommen:

> die Königliche Staatsregierung zu ersuchen, eine Revision des Gebührentarifs für die Katasterämter vom 16. März 1909 in dem Sinne vorzunehmen, dass — erforderlichenfalls unter Erhöhung der Gebühren für grössere und wertvollere Objekte — die im Interesse unserer kleinen und mittleren Grundbesitzer (Landwirte, Handwerker, Arbeiter u. s. w.) erforderlichen Katasterarbeiten nicht mit übermässig hohen Gebühren belastet werden.

Namens der Kommission beehre ich mich, dem hohen Hause den Antrag zu unterbreiten, diesen Beschluss der Kommission zu genehmigen.

Gleichzeitig darf ich aber noch mitteilen, dass nachträglich, nach den Kommissionsberatungen, zu dieser Sache zwei Petitionen eingelaufen sind, nämlich die Petitionen 1121 und 1137, die eine vom Landmesser Bonin, die andere vom Vermessungstechniker Willibert in Storkow, Petitionen, die sich in der Hauptsache beide gegen den Antrag Lieber richten. Sie dürften durch den zu fassenden Beschluss für erledigt zu erklären sein.

Vizepräsident Dr. Porsch: Das Wort wird nicht weiter verlangt. — Widerspruch gegen den Antrag der Kommission nicht erhoben; ich stelle fest, dass das Haus danach beschlossen hat, und dass die Nr. 2 sich auch auf die Petitionen II 1121 und 1137 bezieht.

(Mitgeteilt 20./6. von *Plähn*.)

Gedenktafel für Bohnenberger.

Im Schlosshof zu Tübingen wurde zum Gedächtnis des am 5. Juni 1765 geborenen ehemaligen Professors der Tübinger Hochschule:

Johann Gottlieb Friedrich v. Bohnenberger

an der östlichen Stockmauer zunächst dem Aufgang in den das Observatorium enthaltenden nordöstlichen Schlossturm eine Gedenktafel angebracht. Dieselbe ist von Architekt Brill in Kaiserslautern entworfen und von Bildhauer Krauss in Tübingen in Marmor aus Untersberg (Salzkammergut) ausgeführt und trägt die Inschrift:

„Hier wirkte von 1796 bis zu seinem Tode am 19. April 1831 der Professor an der Universität Tübingen J. G. Friedrich Bohnenberger, geboren am 5. Juni 1765 in Simmozheim, Astronom und Geodät, Physiker und Mathematiker, der wissenschaftliche Leiter der Württembergischen Landesvermessung."

Die Gedenktafel wurde am 5. Juni (Pfingstmontag) durch eine einfache, aber würdige Feier eingeweiht, zu der Prof. Dr. v. Brill in Tübingen und Prof. Dr. Hammer in Stuttgart (welch letzterer jedoch an der persönlichen Teilnahme verhindert war) hatten Einladungen ergehen lassen; die Angehörigen der Familien Bohnenberger und Grüneisen, von der Universität Rektor Prof. Dr. Heck und Kanzler Prof. Dr. v. Rümelin, sowie ein Teil ihres Lehrkörpers, namens des Statistischen Landesamts Geh. Hofrat Dr. v. Schmidt, mehrere Professoren des Gymnasiums, Vertreter der Stadt Tübingen und die Vorstände des Württ. Geometer- sowie des Württ. Bezirksgeometervereins nahmen an der Feier teil.

Der von dem Dekan der naturwissenschaftlichen Fakultät Professor Dr. v. Brill gehaltenen Festrede sei entnommen, dass für die Wahl des Platzes der Erinnerungstafel die Tatsache mit bestimmend war, dass der Gelehrte, dessen Namen sie künden soll, zu einem Teil dazu beigetragen, dass der Name des Tübinger Schlosses in weiten Kreisen bekannt wurde, indem er dessen Observatorium zum Ursprung eines Koordinatensystems machte, in welchem sich die durch trigonometrische Messungen verknüpften Eckpunkte des württ. Dreiecksnetzes festlegen liessen.

B. hatte als Sohn eines Pfarrers Theologie studiert, von ihm aber auch den Sinn für mathematische und physikalische Betätigung geerbt, daher er schon als Stiftszögling nebenher mathematische Studien betrieb, wobei er sich insbesondere der Astronomie zuwandte und bereits im Jahre 1786 auf dem Tübinger Observatorium einen Merkurdurchgang beobachtete und (1789) mit dem Erfolg veröffentlichte, dass die Gelehrten auf ihn aufmerksam wurden. 1789 wurde B. nach vollendetem Theologiestudium Vikar bei seinem Vater in Altburg O.-A. Calw; 1793 erhielt er von Herzog Karl Eugen ein Reisestipendium auf zwei Jahre, mittels dessen er

in Gotha (Sternwarte) und Göttingen (Universität) in Mathematik, Astronomie und Physik gründlich sich ausbildete, nach seiner Rückkehr noch ein Jahr lang Vikar in Altburg blieb, worauf er aber 1796 zum Observator der Sternwarte, 1798 zum ausserordentlichen und 1803 zum ordentlichen Professor der Universität Tübingen ernannt wurde.

Bald war nicht zu verkennen, dass — trotz vielfacher literarischer Betätigung in mathematischer und physikalischer Richtung — B.'s hauptsächlichstes Gebiet die Astronomie und aus ihr heraus die Geodäsie war; und da ward er mit Recht als der geeignetste Mann erkannt, die wissenschaftliche Leitung der Württ. Landesvermessung, deren Notwendigkeit sich im Lauf der Jahre immer dringender geltend machte, zu übernehmen, und so wurde ihm solche 1818 übertragen — sie ist sein Lebenswerk geworden.

Die württ. Landesvermessung war nächst der bayrischen, an die B. sich zunächst anlehnte, die erste in Deutschland; aber seine Auffassung war eine so überlegene und die Verarbeitung der bayrischen Methode eine so eigenartige, dass seine (als Bericht über sein Werk 1828 erschienene) Schrift: „De computandis dimensionibus trigonometricis in superficie terrae sphaeroidica institutis“ fortan als Muster für die deutschen Landesvermessungen gedient hat. —

„Es ist eine Ehrenschuld,“ schloss der Redner, „die das Land mit dieser Gedenktafel an der Stätte des langjährigen Wirkens von B. abträgt. Aber es ehrt damit nicht nur sich selbst: es handelt auch im eigenen Interesse. Denn die Tafel wird den Söhnen des Landes immer vor Augen halten, was der einfache, in den bescheidensten Verhältnissen erzogene Stiftler durch Tatkraft und zielbewusste Arbeit, verbunden mit Talent und jenem weiten Blick, den ihm ein Aufenthalt ausserhalb der schwarzroten Grenzpfähle eröffnet hat, zum Besten seines Landes und zum Ruhme seiner Heimat zu vollbringen imstande war. ‚Die Stätte, die ein guter Mensch betrat, ist eingeweiht; nach hundert Jahren klingt sein Wort und seine Tat den Enkeln wieder!‘“

Redner empfahl die Tafel der Obhut der staatlichen und städtischen Behörden, insbesondere der Universität, worauf nach Enthüllung derselben in Vertretung der Universität deren Rektor, Prof. Dr. Heck, die Gedenktafel in Obhut nahm und dem Festredner, sowie den Erschienenen den Dank aussprach; auch noch an die Gesinnung erinnerte, die wir an B. besonders ehren: die selbstlose Liebe zur Wissenschaft und Arbeit. —

Unter Führung von Prof. Dr. Waitz erfolgte hierauf die Besichtigung des Observatoriums und seiner Instrumente, worauf von dessen Plattform aus Rundschau gehalten wurde auf die Stadt und ihre Umgebung.

Gegen 12 1/2 Uhr war die eindrucksvolle Feier zu Ende.

Schloz.

Aus den Zweigvereinen.

Verein gepr. u. verpfl. Geometer im Königreich Sachsen.

Die Vereinigung der Privatpraxis treibenden geprüften und vereideten Landmesser im Königreich Sachsen hielt am 18. Juni im Viktoriahaus in Dresden ihre diesjährige ordentliche Generalversammlung ab, welche von Mitgliedern aus allen Gegenden Sachsens zahlreich besucht war.

Der Vorsitzende, Herr Landmesser Flach-Deuben, erstattete einen eingehenden Geschäftsbericht, welcher besonders durch seine Mitteilungen über die Aussichten auf eine zeitgemässe Umgestaltung der Taxordnung und über die Fortschritte in der schwebenden Neuregelung der Ausbildungsfrage allseitiges Interesse erregte. In bezug auf letztere ist im vergangenen Jahre gemeinsam mit den sächsischen Brudervereinen, dem Verein der Kgl. Bezirkslandmesser und dem Verein praktischer Geometer, der Kgl. Regierung eine neue Eingabe unterbreitet worden, auf Grund deren zurzeit an zuständiger Stelle eingehende Erörterungen gepflogen werden. Die Eingabe fordert für die Zulassung zum Studium der Geodäsie das Maturitätszeugnis als Voraussetzung und die Schaffung eines einheitlichen Hochschulstudiums.

Seitens der Kgl. Regierung wurde in dankenswerter Weise in Aussicht gestellt, dass auch in diesem Falle vor dem Erlass diesbezüglicher Verordnungen die beteiligten Vereine erst nochmals gutachtlich gehört werden sollen, wovon mit besonderer Befriedigung Kenntnis genommen wurde.

Ueber den Verlauf der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Essen im August vorigen Jahres, welchem der Verein körperschaftlich angehört, wurde hierauf seitens des seinerzeit dorthin abgeordneten Vertreters, Gawehn-Dresden, ausführlich berichtet.

Nach der Aufnahme mehrerer neuer Mitglieder, bei welcher Gelegenheit hervorgehoben wurde, dass alle Privatlandmesser Sachsens es als ihre selbstverständliche Pflicht betrachten müssten, auch Mitglied des Vereins zu werden, erstatteten die Bezirksleiter: Landmesser Klemm-Dresden, Künne-Leipzig, Roth-Chemnitz, Krämer-Plauen Bericht über einzelne besonders bemerkenswerte Vorkommnisse in ihren Kreishauptmannschaften. Es soll auch in Zukunft auf den weiteren Ausbau der Bezirksorganisation besonderer Wert gelegt werden, auch in bezug auf die Verhinderung der vereinzelt noch vorkommenden marktschreierischen Reklame und überhaupt eines unfeinen Wettbewerbes seitens einiger, meist dem Verein noch fernstehender Herren. Durch Beschluss eines Zusatzes zu dem betreffenden § 15 der Satzung wurde dem Vorstand eine erheblich grössere Bewegungsfreiheit in bezug auf die Behandlung derartiger, ihm diesbezüglich zur Kenntnis gebrachten Verstösse gegen das Standesansehen eingeräumt.

Nach Erledigung noch einiger interner Vereinsangelegenheiten schloss die für alle Teilnehmer gleich interessante als bedeutungsvolle Tagung.

Nach einer gemeinschaftlichen Mittagstafel im Viktoriahaus wurde hiernach die internationale Hygieneausstellung in corpore aber zwanglos besichtigt.

A. Gawehn, Schriftführer.

Hauptversammlung des Vereins preussischer Landmesser im Kommunaldienst.

Der Verein preussischer Landmesser im Kommunaldienst hält seine diesjährige Hauptversammlung Ende August mit Rücksicht auf die Ostdeutsche Ausstellung in Posen ab. In der Ausstellung haben die Städte der östlichen Provinzen Sonderausstellungen ihrer Verwaltungen veranstaltet, die dem Kommunallandmesser viel Sehenswertes und Anregendes bieten; ausserdem ist es dem Vorstande des Vereins gelungen, durch zeitgemässe Vorträge eine wünschenswerte Aussprache über Tagesfragen zu veranlassen.

Vermessungsinspektor Möllenhoff-Frankfurt a/O. wird eine Anzahl Modelle der verschiedensten Ausführungen von Reliefplänen ausstellen und besprechen, die besonders für die Herstellung und Beratung von Bebauungsplänen in Kommissionen als Pläne der Zukunft bezeichnet werden können.

Vermessungsinspektor Schmitten-Cottbus wird einen Vortrag über die Einrichtungen in städtischen Vermessungsämtern halten, eine Tagesfrage, deren sachgemässe Beantwortung für viele Aemter vorteilhaft sein dürfte.

Oberlandmesser Zumpfort-Elberfeld wird über „den Einfluss der Bestimmungen des § 41 der Geschäftsanweisung (V) für die Königlich Preussischen Katasterämter vom 16. März 1909 und der Gebührentarife auf die Amtsgeschäfte der städtischen Vermessungsämter“ sprechen. Die ungleichmässige Durchführung und die Härte dieser Bestimmungen haben bereits zu zahlreichen Klagen Veranlassung gegeben, so dass eine Aussprache über diese Angelegenheit und die zu veranlassenden Schritte für eine Besserung der heutigen Verhältnisse dringend erforderlich ist. Das Abgeordnetenhaus hat kürzlich beschlossen, den Staat zur Aenderung der Katastergebühren zu veranlassen, der Zeitpunkt für eine Eingabe an massgebender Stelle ist daher ein günstiger.

Ausser diesen Vorträgen liegen noch Anträge vor, u. a. von Vermessungsinspektor Dr. Strehlow-Oberhausen über bessere Ausbildung der Vermessungstechniker, so dass ein zahlreicher Besuch der Hauptversammlung zur Förderung der Berufsinteressen dringend erwünscht ist.

Block.

V. ordentliche Hauptversammlung des Vereins der Landmesser in Elsass-Lothringen am 7. Mai 1911 zu Strassburg Els.

(Auszug.)

Nahezu 80 Mitglieder hatten der Einladung zur Hauptversammlung Folge geleistet. Der Beschlussfassung durch die Hauptversammlung war eine Satzungsergänzung unterbreitet, welche im Verfolg der Essener Beschlüsse des Deutschen Geometervereins zustande kommen musste. Bezüglich der Mitgliedschaft wurde als Zusatz zu § 6 der Satzung beschlossen:

> Der Verlust der Mitgliedschaft des Deutschen Geometervereins hat für die nach dem 1. 1. 1910 eingetretenen Mitglieder den Verlust der Mitgliedschaft im Verein der Landmesser in Elsass-Lothringen zur Folge.

Sodann beschäftigte sich die Hauptversammlung mit den Beschlüssen, welche für die kommende Tagung des Deutschen Geometervereins in Strassburg zu fassen waren. Die Mitglieder waren sich einig in dem Bewusstsein, dass dem Deutschen Geometerverein ein würdiger und schöner Empfang in Strassburgs Mauern bereitet und unsern Gästen Gelegenheit gegeben werden müsse, Einblick in die mannigfaltigen Arbeiten des elsass-lothr. Landmessers auf den verschiedenen Gebieten des Vermessungswesens zu gewinnen. Aber auch Land und Leute sollen die Kollegen kennen lernen, was auf Ausflügen in unsere unvergleichlich schönen Vogesen und in das Weingebiet des Elsasslandes oder die Schlachtfelder geschehen soll. Mit der Vorbereitung und Durchführung aller Massnahmen für die Abhaltung des Deutschen Geometertages wurde ein Ortsausschuss beauftragt, in welchen folgende Kollegen gewählt wurden:

Herr	Vermessungsingenieur Autenrieth	in	Strassburg
„	Steuerrat Bauwerker	„	„
„	Regierungsfeldmesser Eckstein	„	„
„	Katasterinspektor Hammer	„	„
„	Vermessungsinspektor Mayer	„	„
„	Katasterkontrolleur Radtke	„	Diedenhofen
„	Steuerrat Rodenbusch	„	Strassburg
„	Katasterfeldmesser Roth	„	„
„	Regierungsfeldmesser Rudhart	„	„
„	Eisenbahnlandmesser Sailer, Chr.	„	„
„	„ Spiry	„	„
„	Katasterfeldmesser Wesener	„	„
„	Regierungsfeldmesser Zwink	„	„ .

Sodann bildete die Frage der Ausbildung der elsass-lothringischen Landmesser den Gegenstand einer eingehenden Besprechung. Allseitig wurde hervorgehoben, dass die Ausbildung der Landmesser in Elsass-Lothringen hinter dem Bildungsgang, welchen die Landmesser im Reiche geniessen, wo Hochschulstudium vorgeschrieben sei, erheblich zurückstehe. Die fachwissenschaftliche Ausbildung geschieht hier auf der Technischen

Schule in einer Feldmesserabteilung. In den übrigen Abteilungen werden Techniker niederen Grades des Hoch- und Tiefbaus und des Maschinenbaufachs ausgebildet. Es liegt auf der Hand, dass unter diesen Umständen die Ausbildung auf der Technischen Schule nicht als vollwertig angesehen werden kann, und die Preussische Oberprüfungskommission für Landmesser in Berlin, deren Zuständigkeit in der Beurteilung derartiger Fragen wohl anzuerkennen ist, hat sich unzweideutig unter Hinweis auf den Besuch der Technischen Schule über die Ungleichwertigkeit des elsass-lothringischen und des preussischen Landmesserexamens ausgedrückt. Die innere Berechtigung dieses Standpunktes anerkennen zu müssen, erfüllte alle Kollegen mit gleicher Bitterkeit. — Trotz oder unter Verkennung des gewaltigen Unterschieds in der Vorbildung der Landmesserkandidaten, welche beim Eintritt in die Technische Schule die Reife für die Prima des Gymnasiums und eine mindestens zweijährige praktische Beschäftigung mit Vermessungsarbeiten nachweisen müssen und somit im Alter und in der sittlichen Reife der Abiturienten stehen und der Vorbildung der Schüler der übrigen Abteilungen der Technischen Schule, für deren Besuch Volksschulbildung und der Nachweis einer zweijährigen Beschäftigung als Lehrling im Schlosser-, Maschinen- oder Bauhandwerk erforderlich ist, sind mit der Zeit Gewohnheiten in der Behandlung der angehenden Landmesser zutage getreten, mit welchen sich der Vorstand unseres Vereins glaubte befassen zu müssen. In einem Artikel der Zeitschrift unseres Vereins (II 1911) wurde die unzweideutige Anschauung des Vorstandes zum Ausdruck gebracht. Die einzelnen Punkte dieses Artikels wurden in der Versammlung eingehend besprochen. Das Resultat konnte denn auch nicht zweifelhaft sein. Die Versammlung nahm mit grosser Mehrheit folgende Resolution an:

„Die ordentliche Hauptversammlung des Vereins der Landmesser in Elsass-Lothringen vom 7. Mai 1911 erklärt sich mit den durchaus sachlichen Ausführungen des Artikels „Zur Abwehr“ in der Zeitschrift einverstanden. Sie nimmt Kenntnis von einem auf den Artikel erfolgten Antwortschreiben des Herrn Direktors der Technischen Schule in Strassburg und bedauert, dass die Leitung der Schule den Kern der Ausführungen der Zeitschrift nicht erfasst hat. Die Versammlung geht über die in dem Schreiben enthaltenen persönlichen Bemerkungen des Direktors zur Tagesordnung über. Sie hält eine Lösung der vorhandenen Unzuträglichkeiten in folgender Weise für gegeben:

> Die wissenschaftliche Ausbildung des elsass-lothringischen Landmessers erfolgt auf einer technischen oder landwirtschaftlichen Hochschule Deutschlands. Die Prüfung wird vor der Prüfungskommission in Strassburg nach Massgabe des durch die Hochschulbehörden bescheinigten Studiums abgelegt. Die aus Landesmitteln gemachten

beträchtlichen Aufwendungen für die wissenschaftliche Ausbildung auf der Technischen Schule in Strassburg können zu Stipendien verwendet werden."

Ausweislich des Berichts des Kassierers betrug das Vereinsvermögen am 31. 12. 1910: 2424. 38 Mk. Dem Verein gehören 174 Mitglieder an, von welchen 100 Mitglieder des Deutschen Geometervereins sind.

Die Neuwahl des Vorstandes hatte folgendes Ergebnis:

Vorsitzender: Katasterkontrolleur Radtke in Diedenhofen,
stellv. „ : Regierungsfeldmesser Rudhart in Strassburg,
Schriftführer: Katasterfeldmesser Wesener „ „
stellv. „ : Eisenbahnlandmesser Spiry „ „
Kassierer: Regierungsfeldmesser Eckstein „ „ .

Der bisherige Vorsitzende des Vereins, Herr Regierungsfeldmesser Zwink, hatte die Versammlung gebeten, von einer Wiederwahl seiner Person abzusehen. Lediglich Gründe persönlicher Natur zwängen ihn, von der Vereinsleitung zurückzutreten. Ebenso hatte Herr Steuerinspektor Jansen brieflich gebeten, seine Wiederwahl als stellv. Vorsitzender nicht mehr vorzunehmen. Die Versammlung ernannte den Kollegen Zwink in Anerkennung seiner Verdienste um die im Jahre 1907 erfolgte Verschmelzung der beiden bis dahin im Reichslande bestehenden Vereine zum Ehrenmitglied.

Nach Schluss des geschäftlichen Teiles vereinigte gegen $^1/_2$ 3 Uhr ein gemeinsames Mahl die Kollegen, an welchem mit den inzwischen erschienenen Damen etwa 70 Personen teilnahmen. Nicht wenig trug zur Erhöhung der Feststimmung die Anwesenheit des Kaisers in Strassburgs Mauern bei, dessen der Vorsitzende beim Essen in zündenden Worten gedachte.

Mit Genugtuung kann der Verein auf die Tagung zurückblicken, welche in bedeutsamer und unzweideutiger Weise den Standpunkt der Vereinsmitglieder bezüglich der Forderung des Hochschulstudiums zum Ausdruck gebracht hat. Der überaus zahlreiche Besuch war aber auch durch das Interesse, welches man der kommenden Tagung des Deutschen Geometervereins in Strassburg entgegenbringt, hervorgerufen. Möge der Willkommengruss, welcher sich in den Beschlüssen kundgibt, die der Verein am 7. Mai für die Durchführung des Deutschen Geometertages gefasst hat, überall im Reiche bei den Kollegen ein freundliches Echo finden.

Zuschriften in Vereinsangelegenheiten oder Sachen der Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins sind an Herrn Katasterkontrolleur Radtke in Diedenhofen zu richten.

Mitgeteilt durch *Wesener.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Der Vermessungsinspektor der Stadt Oberhausen, Dr. phil. Strehlow, wurde auf Grund seiner Arbeit: „Die Boden- und Wohnungsfrage des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes“ von der juristisch-staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Münster zum Doktor der Staatswissenschaften promoviert.

Finanzministerium. Versetzt sind: die Kat.-Kontrolleure, Steuerinspektor Endres von Gemünd nach Neuss, Steuerinspektor Lichte von Einbeck nach Warendorf (Kat.-Amt 2), Friedrich von Kosel nach Kalbe a. S., Maxen von Geldern nach Oberlahnstein, Steuerinspektor Neubert in Oberlahnstein als Katastersekretär nach Koblenz und der Kat.-Sekretär, Steuerinspektor Bendermacher in Koblenz als Katasterkontrolleur nach Köln (Kat.-Amt 3). — Dem Kat.-Kontrolleur Krug in Posen ist das Katasteramt 3 daselbst übertragen worden. — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Entz, Harlfinger, Heinmann, Jähnichen, Kitschmann und Erich Neumann zu Katasterkontrolleuren in Einbeck bezw. Baumholder, Geldern, Nimptsch, Gemünd und Kosel.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Breslau. Den L. Uhereck in Leobschütz, Tiede in Ratibor, Gädke in Bromberg und Mahraun in Breslau ist im Mai d. J. der Charakter als Kgl. Oberlandmesser verliehen worden.

Generalkommissionsbezirk Münster. Pensioniert zum 1./7. 1911: L. Bünger in Unna. — Den L. Birkenbach und Toellner in Soest, v. Berckefeldt in Wesel und Merten in Minden ist zum 18./5. 11 der Charakter als Oberlandmesser verliehen. — Versetzt zum 1./7. 11: die L. Hohle von Paderborn nach Minden (nicht Coesfeld), Bewer von Minden nach Coesfeld.

Königreich Bayern. Dem Regierungs- und Steuerrat Ad. Ibel des Katasterbureaus wurde die Bewilligung zur Annahme und zum Tragen des Ritterkreuzes I. Kl. des Schwedischen Wasa-Ordens erteilt.

Königreich Sachsen. Dem Bezirkslandmesser, Oberlandmesser Voigt in Dresden ist aus Anlass seines Uebertrittes in den Ruhestand das Ritterkreuz 2. Kl. vom Verdienstorden, dem Bezirkslandmesser, Oberlandmesser Philipp in Dresden aus gleichem Anlasse das Ritterkreuz 2. Kl. vom Albrechtsorden verliehen worden. — Vom 1. Juli 1911 ab werden die Landmesser Thomas und Türschmann zu Bezirkslandmessern in Dresden ernannt, die technischen Hilfsarbeiter Kühn und Albert als Landmesser und der gepr. und verpfl. Feldmesser Gerhard Möhmel als technischer Hilfsarbeiter angestellt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 21. Band XL.

21. Juli.

Ueber die Genauigkeit einiger antiker Absteckungen.

Von E. Hammer.

Gewiss wird es viele Leser unserer Zeitschrift interessieren, hier auch einmal wieder etwas zu hören über die Genauigkeit geodätischer Arbeiten aus längst entschwundenen Zeiten; schon weil gerade hierüber die sonst nicht mehr arme Literatur der Geschichte der Niederen Geodäsie so selten etwas bietet. Es seien als Beispiele gewählt zwei Absteckungs-Arbeiten aus dem Tiefbau und aus dem Hochbau der römischen Kaiserzeit und endlich noch eine Hochbau-Absteckung aus vorgeschichtlicher Zeit.

1. Wer irgend eine heutige Karte kleinen Massstabs betrachtet, auf der die Linie der in mehr als einer Beziehung wichtigsten Grenze des Römischen Kaiserreichs, nämlich der lange Zeit die Grenzlinie gegen das freie Germanien bildende rätische und obergermanische Limes, sich befindet, dem fällt im Zug dieser Linie eine lange gerade Strecke auf, von der Nähe der Rems in Württemberg bis in die Gegend von Walldürn in Baden reichend. Unwillkürlich fragt man sich beim Anblick einer solchen Karte kleinen Massstabs: ist diese ungefähr 80 km lange Strecke nur annähernd und quasi zufällig gerade oder ist sie gewollt und so scharf als möglich geradlinig angelegt? Wenn man Stücke oder Punkte der Linie in einer Karte grösseren Massstabs, z. B. von nur 1 : 200 000 (6 Bl.-Karte von Württemberg und angrenzenden Ländern) oder 1 : 100 000 (Reichskarte) oder 1 : 50 000 (ältere topogr. Karte von Württemberg) verfolgen kann, so ist sofort augenfällig, dass hier von Zufall keine Rede sein kann; es

handelt sich vielmehr um die „Absteckung" einer geraden Linie von der bereits genannten grossen Länge, was auch immer der Zweck dieser über Berg und Tal wegführenden Geraden gewesen sein mag. Wir wollen hier auf den Meinungsstreit der Archäologen und Philologen über diesen Zweck gar nicht eingehen; an manchen Stellen der geraden Limeslinie ist mir in der Natur ein Zweck irgendwelcher Art überhaupt nicht wahrscheinlich vorgekommen: während der geradlinigen Führung der langen Limesstrecke im ganzen, über die Höhenpunkte weg, eine bestimmte Absicht zugrund gelegen sein wird oder muss, ist die starre Festhaltung der Geraden in oder neben „Klingen", Einschlägen, Tälern oft sichtlich ungünstig neben einer von der Natur gebotenen Linie und vielleicht nur der allzu wörtlichen Durchführung eines kaiserlichen oder statthalterlichen Befehls zuzuschreiben. Wichtig im Sinn der geschichtlich-geodätischen Forschung wäre aber die, wenn mögliche, Beantwortung der Frage: waren für die gesamte gerade Strecke beide Endpunkte vorgeschrieben, fest angenommen, oder war es nur der eine und die Richtung nur ungefähr gegeben? Auf diese Frage ist zurzeit noch keine sichere Antwort möglich, ich hoffe aber die Frage bald entscheiden zu können. Dagegen glaubte ich schon vor 14 Jahren, auf Grund eingehender Untersuchung über die Genauigkeit der Geradlinigkeit, einen ziemlich sichern Schluss auf die Absteckungsmethode überhaupt ziehen zu können, den ich auch hier mitteilen möchte, s. u.; beides, Absteckungsmethode und erreichte Genauigkeit, ist ja für die Geschichte der technischen Geodäsie das wichtigste.

Immer wieder taucht in populären Schriften und Aufsätzen über den Limes die Behauptung auf, unsere Gerade sei „auf den Hohenstaufen zu visiert" und man könnte sich ja eine solche Absteckungsart von Norden her auf einen derartigen Richtpunkt zu wohl denken. Jede solche Vermutung über die oder Erklärung der Absteckung scheitert aber daran, dass die Limesgerade — gar nicht auf den Hohenstaufen zuführt, wie schon eine Karte in dem kleinen Massstab 1 : 400 000 (Uebersichtskarte von Württemberg) unzweifelhaft zeigt und wie sich der Beschauer in der Natur an jedem beliebigen kurzen Limesstück überzeugen kann, von dem aus der Hohestaufen sichtbar ist: die Verlängerung der Linie über den Haghof hinaus gegen Süden führt ziemlich weit westlich am Hohenstaufen vorbei. Man hat sich in Württemberg aber auch frühzeitig der Aufgabe zugewandt, die Limeslinie genauer zu untersuchen. Schon 1823 erschien in den „Württ. Jahrbüchern" ein Bericht von Freudenreich und Buzorini darüber, 1835 der von Paulus sen., 1877 und 78 wurden Aufnahmen von Herzog, Finck und Paulus jun. gemacht („Württ. Jahrbücher" 1880). Aber eine Untersuchung der geschichtlich-geodätisch interessantesten Frage: wie weit ist die 80 km lange „Gerade" zwischen dem Haghof bei Welzheim und Walldürn denn auch eine Gerade? fehlte bis 1897 und konnte auch da-

mals von mir nur für einen Teil der Strecke durchgeführt werden; und doch ist eine solche Untersuchung als Grundlage aller weitern Erörterungen über die Geradlinigkeit dieser langen Strecke selbstverständlich notwendig. Die möglichen Methoden zur Untersuchung der Geradlinigkeit unserer Strecke sind von mir schon 1896 eingehend in einem als Beilage zum Probeheft aus Abteilung A des Limeswerks (der Reichslimeskommission) gedruckten Aufsatz besprochen, der aber, als nicht im Buchhandel erschienen, wohl nur in wenige Hände kam. Ich möchte mir deshalb gestatten, über einige Punkte des Inhalts jener Arbeit kurz zu referieren.

Nachdem eine genügende Zahl von Punkten der „geraden" Linie örtlich festgestellt ist, hat man die Wahl, die Geradlinigkeit durch direkte Azimutbestimmung oder auf geodätischem Weg zu untersuchen. Direkte Azimutbestimmungen für bestimmte kürzere, über die ganze Linie verteilte Strecken (wie sie z. B. M. Wolf für ein etwa 4 km langes Stück der Linie bei Rinschheim in Baden benützt hat) sind ja in hier genügender Genauigkeit eine ebenso einfache und ebenso rasch zu erledigende Sache, wie die Bestimmung der Polhöhen der einzelnen Punkte, wobei aber bei der Azimutmessung Sichthindernisse in der Linie vielfach eine grosse Rolle spielen würden. Der Verfasser hat aus diesem Grund allein schon ein rein geodätisches Verfahren einschlagen zu sollen geglaubt, indem er der Untersuchung die durchgeführte württembergische und badische Landesvermessung zugrund legte. Dass mit Bussolenablesungen in unserem Sinn nichts zu erreichen ist, brauche ich hier nicht zu erörtern; als Kuriosum sei aber angeführt, dass man von gewisser Seite aus der Tatsache, dass die Richtung der Limesgeraden ungefähr mit der Richtung der Deklinationsnadel ums Jahr 1870 übereinstimmt, die Bekanntschaft der Römer mit der Magnetnadel hat folgern wollen! Dabei konnte nun zweierlei in Betracht kommen: eine rohere Methode, die sich mit dem Einmessen der in der Linie örtlich festgelegten Punkte gegen die Marksteine heutiger Eigentumsgrenzen und Abstechen der Koordinaten der so in die Landesvermessungspläne („Flurkarten" in Württemberg) einzutragenden Punkte aus diesen begnügt; oder eine schärfere Methode direkter Feststellung der Landesvermessungskoordinaten jener Punkte durch Zugmessung oder durch Einschneiden. Da es nicht sicher war, ob die vorhandenen Abweichungen der Limesstrecke aus der Geraden dieses schärfere Verfahren verlohnen, ob ferner die Schärfe der Feststellung dessen, was als „Punkt des Limes" anzusehen sei, an Ort und Stelle dafür ausreichte, endlich mit Rücksicht auf die Kosten glaubte ich bei Empfehlung des als ersten Fall angedeuteten Verfahrens stehen bleiben zu sollen.

Was zunächst die rechnerische Verwendung der Koordinaten der Punkte betrifft, so liegt es nahe, statt der Soldnerschen Koordinaten unserer Landesvermessungen die Koordinaten einer gnomonischen Abbil-

dung zu verwenden, weil in dieser jeder Grosskreis der Vermessungskugel als Gerade sich abbildet, so dass man bei der Untersuchung der Geradlinigkeit einer bestimmten Linie der Rücksicht auf sphärische Korrektionen, wie sie die Soldnerschen Koordinaten schon bei verhältnismässig nicht langen Linien verlangen, ganz überhoben ist. Der Bedingung im ebenen rechtwinkligen Koordinatensystem, dass die drei Punkte $(x_1\, y_1)$, $(x_2\, y_2)$, $(x_3\, y_3)$ in gerader Linie liegen, nämlich

$$(1) \qquad \begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix} = 0,$$

entspricht bei geographischen Kugelkoordinaten der drei Punkte $(\lambda_1\, \varphi_1)$, $(\lambda_1\, \varphi_2)$, $(\lambda_3\, \varphi_3)$ die Bedingung

$$(2) \qquad \begin{vmatrix} tg\,\varphi_1 & sin\,\lambda_1 & cos\,\lambda_1 \\ tg\,\varphi_2 & sin\,\lambda_2 & cos\,\lambda_2 \\ tg\,\varphi_3 & sin\,\lambda_3 & cos\,\lambda_3 \end{vmatrix} = 0,$$

oder wenn statt (λ, φ) die damit völlig gleichwertigen, nur transversal genommenen Winkelabstände der durch die Punkte gehenden Hauptkreise (sphärischen Lote auf den Grundkreis) und die sphärischen Abstände der Punkte vom Grundkreis eines Soldnerschen Systems, d. h. die Soldnerschen Koordinaten $(x_1\, y_1)$, $(x_2\, y_2)$, $(x_3\, y_3)$ der Punkte genommen werden und die Determinante ausmultipliziert wird:

$$(3) \qquad tg\,\frac{y_1}{r}\cdot sin\,\frac{x_2 - x_3}{r} + tg\,\frac{y_2}{r}\cdot sin\,\frac{x_3 - x_1}{r} + tg\,\frac{y_3}{r}\cdot sin\,\frac{x_1 - x_2}{r} = 0.$$

Man könnte hieraus also in Soldnerschen Koordinaten für jedes beliebige gegebene x eines Punktes des Grosskreises $P_1\, P_2\, P_3$ mit Hilfe der *sin*- und der *tang*-Additamente das zugehörige y leicht berechnen (für gegebenes y wäre das zugehörige x etwas umständlicher zu finden, wenn auch selbstverständlich ein Näherungswert rasch zum Ziel führen würde). Etwas bequemer wird aber die Auflösung überhaupt, mit Verwendung von (1) an Stelle von (3), wenn man, wie schon angegeben, von Soldnerschen auf gnomonische Koordinaten übergeht. Es ist sehr einfach zu zeigen, dass den Soldnerschen Koordinaten eines Punktes $(x\, y)$ in einem gnomonischen System, dessen X-Achse und dessen Nullpunkt mit denen des Soldnerschen zusammenfallen, die Koordinaten $(X\, Y)$ entsprechen nach

$$(4) \qquad \begin{cases} X = x + \dfrac{x^3}{3\, r^2} \\ Y = y + \dfrac{y\,(3\, x^2 + 2\, y^2)}{6\, r^2}. \end{cases}$$

Der Uebergang von $(x\, y)$ auf die $(X\, Y)$ vollzieht sich also sehr einfach, für $(X - x)$ als nur von x abhängig am bequemsten mit einer Zahlentafel, für $(Y - y)$ als von x und von y abhängig einer graphischen Tafel mit zwei Eingängen; die Anwendung der $(X\, Y)$ ist weit bequemer als die der $(x\, y)$ und sphärischer Korrektionsglieder.

Die (X·Y) endlich wird man, um die Abweichungen der sich folgenden Punkte aus einer Geraden bequem übersehen zu können, in ein System transformieren, dessen eine Achse angenähert in der Richtung der zu untersuchenden Linie liegt. Eine solche (ziemlich beliebig gewählte) 𝔵-Achse ist denn auch in meinem Aufsatz verwendet, der die Ergebnisse der Untersuchung von etwa $^{3}/_{5}$ der ganzen „geraden" Strecke nachweist (in den „Württemb. Jahrbüchern für Statistik und Landeskunde" Jahrgang 1898, Stuttgart 1899, I., S. 25—36 sein Papierdasein führend): „Ueber die Geradlinigkeit des obergermanischen Limes zwischen dem Haghof und Walldürn"; da der Aufsatz nirgends beachtet worden zu sein scheint, wollte ich mir gestatten, hier das Hauptergebnis mitzuteilen und schon im Vorstehenden mich ziemlich daran zu halten. Bei der Ausführung der Sache war in Beziehung auf die örtlich festzulegenden „Punkte des Limes" zunächst zu überlegen, was als solcher Punkt angesehen werden sollte. Im Gegensatz zu der rätischen Limesmauer, die von Lorch aus (als heutige „Teufelsmauer") in langen, aber meist stark gegeneinander gebrochenen Polygonseiten gegen O. N. O. und N. O. zieht, war der (heute noch vielfach Pfahlgraben oder Pfahl genannte) obergermanische Limes, von Pfahlbronn etwa N. g. W. ziehend, nur Wall mit Palisadengraben. Der Wall stellt heute an den meisten der noch leidlich erhaltenen Stellen eine breit abgerundete Erhöhung dar und so konnte jedenfalls von Wallmitte nicht die Rede sein. Wolf hat bei seiner Rinschheimer Azimutmessung das „Gräbchen" genommen, das eine Zeitlang von manchen, aber wohl irrtümlich, als „Absteinungslinie" für den Limes angesehen worden ist; die Linie dieses Gräbchens verläuft, an sich meist recht scharf definiert, wie jetzt bekannt ist, gegen die eigentliche Limeslinie ziemlich unregelmässig und seine Bedeutung steht nicht fest, es ist auch vielleicht eine ältere Linie als der Limes selbst. Ich habe deshalb, in Uebereinstimmung mit Herrn Generalleutnant z. D. v. Sarwey, dem militärischen Dirigenten der Reichslimeskommission, im Jahre 1897 als „Limespunkt" die Sohle des Hauptgrabens angenommen, und Herr Major a. D. Schulze hat dementsprechend im Herbst 1897 im ganzen 34 solche Punkte örtlich, gegen Grenzsteine u. s. f. so eingemessen, dass sie in die württembergischen „Flurkarten"-Blätter eingetragen werden konnten. Dabei ist grundsätzlich die Grabensohle durch Aufgraben im Querschlitz aufgedeckt worden. Nach dem Eintrag in die Flurpläne 1 : 2500 sind aus diesen die (x, y) der Punkte im Landesvermessungssystem abgegriffen worden und aus ihnen die oben genannten Koordinaten (X Y) berechnet. Als 𝔵-Achse ist dann endlich eine Gerade durch den Punkt (1) angenommen, deren Richtungswinkel (für + 𝔵) in dem benützten gnomonischen System (nicht im Landesvermessungssystem) ist

$$\alpha = 345^{0}\ 51'\ 31'',9.$$

Die 34 Punkte umfassen eine Strecke von 33 $^1/_3$ km vom Punkt (1) beim Haghof aus, also nicht ganz die Hälfte der Limesgeraden. Ein einziger Punkt (B) unter den damals eingemessenen Punkten liegt aber in bedeutenderer Entfernung von (1), nämlich 59 $^1/_2$ km, in der Nähe der heutigen württembergisch-badischen Landesgrenze beim Tolnaishof. Es sind a. a. O. für zwei ausgleichende Gerade die Koeffizienten berechnet; bei der ersten sind die Punkte (1) bis (5) und (22) ausgeschlossen als einer augenfällig absichtlichen Ausbiegung aus der Geraden entsprechend, bei der zweiten Ausgleichung auch noch die Punkte (14) (15) (16), bei denen dies nicht so sicher nachgewiesen werden kann, die aber z. T. ungenügend eingemessen sind, z. T. als dem Uebergang über das tief eingeschnittene Murrtal angehörend wohl erst nachträglich von den römischen Ingenieuren in die Gerade eingeschaltet sind und deshalb bei der Untersuchung der Geradlinigkeit der ganzen Linie wohl besser wegbleiben. Bei der ersten Ausgleichung nun ergab sich als mittlere Abweichung eines der Punkte aus der ausgleichenden Geraden der Betrag $\pm$ 6,1 m, bei der zweiten $\pm$ 3,3 m; die beiden ausgleichenden Geraden sind a. a. O. auch graphisch dargestellt. Von den $\pm$ 3,3 m des zweiten Ergebnisses sind aber noch Abzüge zu machen: 1) für die Unsicherheit der Lage der „Sohle" des Hauptgrabens beim Aufdecken, die oft zu $\pm$ 0,5 m, oft auch grösser bis zu $\pm$ 1 m anzunehmen ist; 2) für die Unsicherheit der Lage der (in der Regel nur zwei) Marksteine, auf die die Einmessungen des Herrn Majors Schulze sich stützen; diese Marksteine sind meist in das Parallelensystem von Aufnahmslinien eingemessen, wie es bei der württembergischen Landesvermessung gebraucht wurde; 3) für die Fehler der Einmessung und Eintragung der Limespunkte selbst (oft schlechter Schnittwinkel der beiden Strecken). Am a. O. habe ich nach diesen Fehlerquellen die tatsächliche mittlere Abweichung eines der Punkte aus der ausgleichenden Linie II zu

$$\pm 2 \text{ m}$$

geschätzt. Die Länge der untersuchten Strecke beträgt dabei für die Gerade II, vom Punkt (6) bis zum Punkt (34), rund 29 km [von (1) bis (34) bei I sind es, wie schon oben angegeben, rund 33,4 km]. Dieses Ergebnis muss in Beziehung auf seine Genauigkeit überraschen; es ist dabei nicht zu vergessen, dass für grosse Teilstrecken, z. B. die 10 km-Strecke zwischen den Punkten (17) bis (25), Gerade als Ausgleichende hergestellt werden können, die noch viel günstigere Genauigkeitsergebnisse liefern und von denen also gesagt werden muss, dass wir auch heute ohne Theodolitmessung nichts Besseres zustand bringen könnten. Eine weitere einschneidende Probe liefert der eine, bereits erwähnte Punkt B beim Tolnaishof, 59 $^1/_2$ km vom Anfangspunkt (1) entfernt: verlängert man die ausgleichende Linie I bis zu diesem Punkt, so führt sie nur 4 m, verlängert man II bis hierher, so führt sie 7 bis 8 m rechts von B vorbei,

dabei beträgt diese Verlängerung vom Punkt (34) an etwas über 26 km! Es ist auch noch zu bedenken, dass die ganze Linie auf sehr durchschnittenem Gelände liegt. Die Untersuchung der ganzen Strecke zwischen dem letzten Punkt (34) der Reihe von 1897 und Walldürn (etwa 26 km von Gleichen bis Tolnaishof und 24 km von hier bis Walldürn; 3 km nördlich von Walldürn ist der Endpunkt der ganzen geraden Strecke) ist nun auf Grund örtlicher Einmessungen durch Herrn Prof. Dr. Leonhard in Freiburg i/B. von mir bereits durchgeführt, leider aber immer noch nicht veröffentlicht. Ich darf aber wenigstens das Hauptergebnis der z. T. ganz überraschenden Genauigkeit der Festhaltung der geraden Linie mitteilen; ich habe es als Vermutung schon 1896 ausgesprochen und 1897/98 bestätigt gefunden: Die Römer haben sich bei der Absteckung sicher zunächst einiger hochgelegener Hauptpunkte bedient, die kaum anders als bei Nacht, mit Hilfe von Fanalen, in deren Verwendung sie ja Meister waren, ausgerichtet worden sein können. Zwischen die Hauptpunkte hinein sind dann die andern Punkte eingeschaltet. Einfaches Ausfluchten durch Verlängerung könnte bei der Länge der ganzen Linie und bei ihren topographischen Formen die tatsächlich vorhandene Genauigkeit der Geraden nicht erklären. Der Verfasser hofft demnächst, unter Verwendung auch der Ergebnisse des nördlichen Abschnittes der langen Limesgeraden, im Zusammenhang auf die Sache zurückkommen zu können.

2. Die Genauigkeit der Absteckung einer Kurve, der Grundrisslinie des Amphitheaters zu Pola, durch einen Baumeister (oder durch einen Agrimensor) der frühen römischen Kaiserzeit hat kürzlich ein österreichischer Geodät untersucht, Herr Hofrat A. Broch (vgl. Oesterreichische Zeitschrift für Vermessungswesen, Jahrgang 1909; im Auszug auch übernommen in Wellisch, Ausgleichungsrechnung II, Wien 1910, S. 198), und ich möchte im Anschluss an **1.** unsern Lesern ein Referat über diese interessante Arbeit vorlegen. Bei der Neuvermessung des Stadtgebiets von Pola in den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde das dortige römische Amphitheater, dem grosser archäologischer und Kunstwert zukommt, besonders sorgfältig aufgenommen; das archäologische Institut in Wien liess 1899 auf Grund der Messung einen Plan des Amphitheaters im Massstab 1 : 250 auftragen, und diesen Plan, sowie die Originalzahlen der Messung benützte Broch zur Beantwortung der Frage: ist die Grundrissform des Amphitheaters nur ellipsenähnlich oder mit welcher Genauigkeit entspricht sie einer Ellipse? Er hat dazu 12 Punkte der „inneren Umfassungsmauer“ des Amphitheaters ausgewählt, ihre Koordinaten (auf 1 dm, z. T. auf 5 cm), bezogen auf das Landeskoordinatensystem mit dem Nullpunkt „Krienberg“, bestimmt und hieraus durch Ausgleichung die diesen 12 Punkten sich möglichst gut anpassende Ellipse berechnet. Das Ergebnis ist abermals sehr überraschend: der mittlere „Punktfehler“ $\sqrt{m_x^2 + m_y^2}$

beträgt nur rund $1\,{}^1/_2$ dm; mit Rücksicht auf den verwitterten Zustand der die Umfassungsmauer bildenden Steine (der die örtliche Punktfestlegung oft selbst um 2 dm unsicher machte) kann man sicher sagen, dass „die römischen Architekten eine genau konstruierte Ellipse als Grundriss für den Bau der Arena in Pola angenommen haben.“ Diese Ellipse wird wohl mit Hilfe der Konstanz der Summe der zwei Brennstrahlenstrecken auf dem Gelände „konstruiert“ worden sein (vgl. auch mein Lehrbuch der elementaren praktischen Geometrie, Leipzig Teubner 1911, S. 591). Aus der durch die Ausgleichung gewonnenen Ellipsengleichung leitet der Verfasser die Achsen der Ellipse mit dem Ergebnis $2a = 129{,}9$ m, $2b = 102{,}6$ m ab. Dieses Achsenverhältnis liegt sehr nahe bei 9 : 7, wie es auch von vielen andern römischen Amphitheaterbauten bekannt ist; der Verfasser führt neben dem von Pola aus der (übrigens selbstverständlich z. T. in diesen Dingen sehr wenig zuverlässigen) Literatur noch 10 andere Amphitheater mit grossen Achsenlängen von rund 100 bis gegen 200 m an, wobei das Achsenverhältnis im Mittel ziemlich genau 9 : 7 ist. Die Ableitung der Länge des römischen Passus zu 1,498 m und damit des römischen Fusses zu 0,300 m (auf 1 mm abgerundet), wie sie der Verfasser in seinem vorletzten Abschnitt vorführt, hat wohl nicht viel Wert, weil die Annahme: grosse Halbachse in Pola (genau) = 90, kleine Halbachse = 70 passus (s. u. die „äussere“ Ellipse) doch wenig gesichert ist, wenn es auch „als wahrscheinlich anzusehen ist, dass die römischen Architekten für die Ellipsen-Dimensionen runde Zahlen gewählt haben.“ Nach allem, was wir aus andern Quellen über den römischen Fuss der ältern Kaiserzeit wissen, ist die Zahl 300 mm sicher um mehrere mm zu gross. Zu erwähnen ist auch noch, dass mit dem Nachweis der Ellipsenform des äusseren Umrisses des Amphitheaters zu Pola zugleich gezeigt ist, dass falls konstante „senkrechte Abstände“ der vorhandenen ellipsenähnlichen Linien des Gesamtgrundrisses angewendet worden sind, diese weiteren Linien keine genauen Ellipsen sein können; es sind dann vielmehr (innere) Parallelkurven der Ellipse, algebraische Linien 8. O.[1]) Diese „innern“ Linien weichen, zumal bei der immerhin nicht sehr exzentrischen Ellipse mit $\frac{a}{b} = \frac{9}{7}$

[1]) Ueber die Parallelkurve der Ellipse, die oft sog. Toroide, eine in zwei getrennten Zweigen (einem äussern und einem innern, der aber auch zum „äussern“ werden kann) verlaufende Linie 8. O. s. z. B. G. Loria, Spezielle algebraische und transzendente ebene Kurven, deutsch von F. Schütte, Leipzig, Teubner, 1902, S. 645—648. Es sei c die konstante Normalenstrecke zwischen Ellipse und Toroide, so wird selbstverständlich sowohl der äussere wie der innere Zweig der Kurve ellipsenähnlich bleiben, solange c im Verhältnis zu a und b klein ist; während jedoch der äussere Zweig auch bei beliebiger Grösse c (immer im Verhältnis zu a, b) ellipsenähnliche Ovale vorstellt, die sich bei grossem c der Kreisform nähern, hat der „innere“ Zweig (der übrigens bei $c > 2a$ ebenfalls ganz ausserhalb der Ellipse liegt) nicht weniger als 8 verschiedene Formen.

oder der Abplattung $1 - \frac{b}{a} = \frac{2}{9}$ oder dem Exzentrizitätsquadrat $e^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2} = \frac{32}{81}$, so lange wenig von Ellipsen ab, als es sich um kleine konstante Normalenstrecken handelt; immerhin würden die innersten Grundrisslinien bedeutend von Ellipsen abweichen, falls (wie durch Brochs Untersuchung nachgewiesen ist) die äusserste Grundrisslinie genau einer Ellipse entspricht und wenn in der Tat konstante Normalenabstände zwischen den einzelnen Linien vorhanden sind. Ob die letzte Voraussetzung zutrifft, lässt sich aus der Grundrisszeichnung des Verfassers in nur 1 : 1250 (Fig. 1) nicht mit aller Sicherheit abnehmen; jedenfalls ist die innerste Grundrisslinie eine etwa ellipsenförmige Linie, deren grosse Achse nur noch (ziemlich genau) die Hälfte der grossen Achse der äussersten Ellipse beträgt, während die kleine Achse nur 0,4 (genauer 0,39) der kleinen Achse der äussersten Ellipse lang ist und demnach ein viel mehr von 1 abweichendes Achsenverhältnis vorhanden ist als bei der äussersten Ellipse (bei der innersten Linie rund 5 : 3 gegen 9 : 7 bei der äussern Ellipse). Sicher beweist aber die Untersuchung von Broch, dass die praktisch-mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten der frühern römischen Kaiserzeit nicht gering waren, während man sich so gern die griechische Wissenschaft in römischen Zeiten verkommen oder ganz erloschen denkt. Und die in **1.** behandelte Absteckung einer 80 km langen Geraden ist ein im geodätischen Sinn vortrefflich gelöstes Unternehmen, an das sich heute kaum jemand ohne zugrundliegende Triangulation wagen würde.

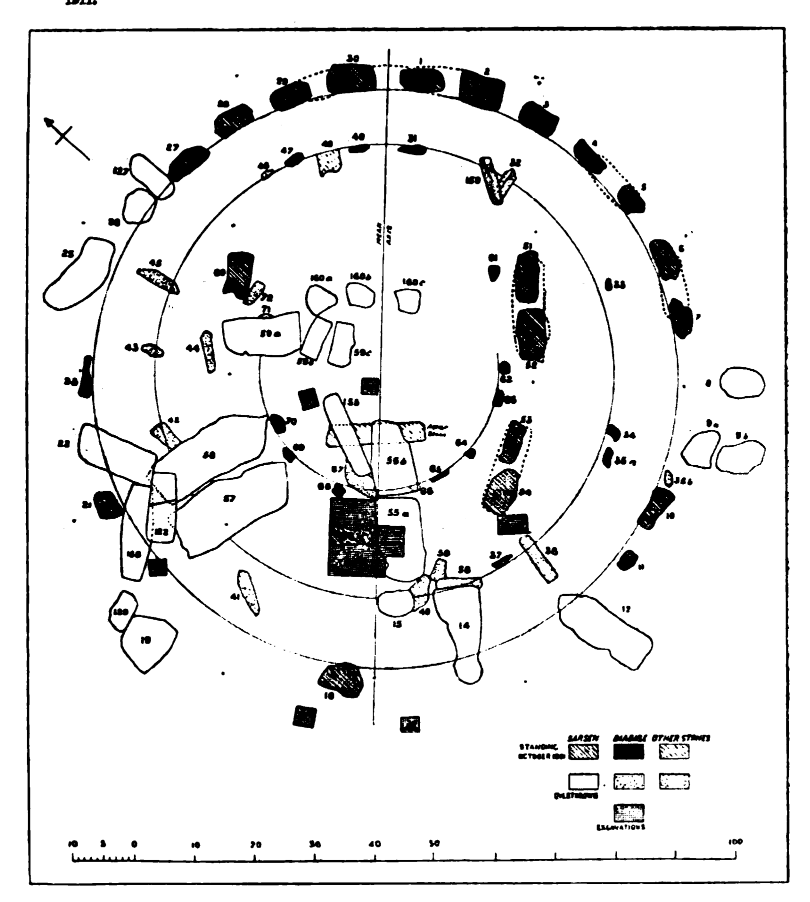
3. In noch sehr viel weiter zurückliegende Zeiten, nämlich wahrscheinlich vor die Mitte des 2. Jahrtausends vor Beginn unserer Zeitrechnung, vielleicht aber auch noch viel weiter zurück, versetzt uns eine dritte „Absteckung“, die ich hier noch anführen möchte, bei der allerdings die Abweichung von dem offenbar Gewollten viel weniger der Ungenauigkeit der „Messung“, als der Unzulänglichkeit der technischen Mittel zur Durchführung des Messungsergebnisses zuzuschreiben sein wird. Von nordischen megalithischen Bauten, bei denen geometrische Absichten unverkennbar sind, kommen besonders die Steinsetzungen in geraden Linien und in Kreisform in Betracht, und diese „prähistorische Geodäsie“ ist nicht weniger anziehend als die oben erwähnten Absteckungsbeispiele aus Zeiten, die bereits ein beträchtliches mathematisches Wissen ihr eigen nannten. Die Kultstätten, die ohne Zweifel jene ausgedehnten megalithischen Bauten im westlichsten Frankreich und im südlichen England und in Wales darstellen, benützen ausser der geraden Linie, die sich aus nächstliegenden Naturbeobachtungen dem menschlichen Geiste in sehr früher Zeit geradezu aufdrängen musste, noch den Kreis. Es sind meiner Ansicht nach besonders zwei Dinge, die überall den Menschen ebenfalls sehr frühzeitig auf

diese nächst der Geraden einfachste geometrische Linie hinwiesen: der unmittelbare Anblick der Sonnenscheibe und des vollen Monds am Himmel in der nicht belebten oder für den primitiven Menschen ebenfalls belebten Natur und der Anblick der Iris und der Pupille des menschlichen Auges in der belebten Natur. Von den „Steinsätzen" in geraden, oft mehrfachen parallel laufenden Linien sind die berühmtesten Beispiele die „Steinallee" von Menec in der Bretagne, wo trotz aller Zerstörung in 11 parallelen Reihen von mehreren km Länge noch 1200 Steine stehen, und die Steinallee von Kermario, wo in 10 parallelen Geraden noch gegen 1000 einzelne Menhirs stehen, während bei Kerlescant in erst 11, dann 13 Reihen noch gegen 600 Steine vorhanden sind. Ueberall sind bei diesen geradlinigen Steinreihen der Bretagne auch Steinsätze in Kreis- oder Halbkreisform vorhanden, die sog. Cromlechs; doch ist das klassische Land der wichtigsten Cromlechs das südliche England und Wales. Die englischen megalithischen Denkmäler sind vor einigen Jahren von dem hervorragenden englischen Astronomen Sir Norman Lockyer in einer schönen Artikelreihe in der „Nature" untersucht worden, wo insbesondere mit überzeugenden astronomischen Gründen das Alter dieser Kultstätten bestimmt und ihre astronomische Bedeutung nachgewiesen ist. Die Artikelreihe ist von Sir Norman in seinem Werke „Stonehenge" (London, Macmillan 1906) gesammelt und erweitert herausgegeben worden; sie wurde neuerdings in der „Nature" fortgesetzt (erster Artikel der neuen Reihe in Nr. 1937, 13. Dezember 1906, „The Aberdeen Circles"). Die englischen Steinkreise sind erst zum kleinsten Teil archäologisch erforscht; ich darf selbstverständlich hier, in einer geodätischen Zeitschrift, nicht auf die Ergebnisse dieser archäologischen Forschung eingehen, aber einige für die Urgeschichte der Geodäsie wichtige Notizen über die Genauigkeit einzelner Steinkreise und Rundbauten dürfen doch hier ihre Stelle finden. — Vielleicht der berühmteste englische Steinkreis oder Steinring sind die „Standing Stones of Stenness" oder der Ring von Brogar (Sir Walter Scott z. B. sagt im „Pirate" von ihnen, sie haben „no rival in Britain"). Die Steine sind durchschnittlich etwa 3 m hoch, 1 m stark und sind in einem Kreis von rund 340 engl. feet = rund 104 m Durchmesser aufgestellt, um den ein etwa 6 feet (1,8 m) tiefer Ringgraben läuft; dieser Graben hat an der innern Kante einen $27\,{}^1/_2$ feet = rund $8\,{}^1/_2$ m grössern Durchmesser als der Steinring. Jetzt stehen nur noch 13 Steine, einige liegen flach (sind umgefallen oder umgeworfen), von noch andern sind Reste da. In den verschiedenen Beschreibungen und Notizen über diesen Ring an der Brücke von Brogar (wo ein isolierter „watch stone" steht) wird die Zahl der ursprünglich vorhandenen Steine verschieden angegeben, oft heisst es „gegen 60", oft heisst es „einige 60", die Zahl wird sich wohl nicht mehr sicher feststellen lassen. Auch Capt. Thomas gibt „einige 60" Steine als ur-

sprüngliche Zahl an, zugleich aber als Mass der Entfernung zwischen zwei benachbarten Steinen $17\,{}^2/_3$ feet (rund 5,4 m) und dieses Mass sei sehr regelmässig eingehalten. Nun ist $\pi \,.\, 340 = 1067$ feet und $60 \times 17\,{}^2/_3 =$ 1060 feet. Ist da, muss man fragen, nicht zu vermuten, ja ist es nicht als wahrscheinlich zu bezeichnen, dass nicht gegen 60 und nicht einige 60 Steine anfänglich vorhanden waren, sondern 60, und dass wir hier vor einer neuen merkwürdigen Anwendung der 60-Teilung des Kreises stehen? Dem Schreiber dieser Zeilen wenigstens hat sich beim Anblick der angegebenen Zahlen diese Vermutung sofort aufgedrängt; vgl. dazu unten bei Stonehenge. Es ist ja bekannt, dass Cäsar (im „gallischen Krieg") den Druiden der Gallier (Kelten) hohe mathematische wie astronomische und geodätische Kenntnisse nachsagt. Wir dürfen hier solchen Vermutungen nicht weiter nachgehen, es ist vielmehr im Sinn unserer Studie nur die Frage aufzuwerfen: wie ist der (— soweit Pläne ein Urteil gestatten —) recht genaue Kreis des Grabens und Steinsatzes von Stenness abgesteckt worden? Es sind wohl nur zwei Möglichkeiten vorhanden: entweder ist vom Mittelpunkt aus eine Leine von konstanter Länge nach den einzelnen Punkten gespannt worden, was auch bei 52 m (Steinkreis) oder gegen 60 m (Graben) Halbmesser noch angeht, oder es ist von der Konstanz der Pfeilhöhe gleichlanger Bögen in einem Kreise Gebrauch gemacht (Absteckung durch Einrücken mit Beachtung der Pfeilhöhe bei Verbindung jedes Punkts mit seinem übernächsten Nachbar, Pfeilhöhen der zwei nächsten Nachbarpunkte konstant gehalten); die erste Möglichkeit ist wohl die wahrscheinlichere.

Nach Sir Norman Lockyer sind die meisten gälischen Steinkreise als Kalenderkreise zu deuten, jedenfalls nicht lediglich als Begräbnisstätten oder Grabmonumente, wenn sich auch in vielen Gräber gefunden haben. Erstaunlich ist dabei freilich die grosse Anzahl dieser Steinkreise (von meist viel kleinern Dimensionen als die oben angeführten); z. B. gibt es nach den Karten des Ordnance Survey in Aberdeenshire allein 175 Steinkreise. Das berühmteste aller englischen megalithischen Denkmäler ist bekanntlich „Stonehenge", das schon die Bewunderung der Völker des klassischen Altertums herausgefordert hat (eine Notiz von Hekatäus [nicht dem aus Milet, sondern dem H. aus Abdera, 4. Jahrhundert vor Beginn unserer Zeitrechnung] ist uns in Diodorus Siculus II, 47 erhalten). Es ist ein aus fortlaufend gestellten Dolmen gebildeter Rundtempel gewesen, eine Kultstätte, die aber (wie vor allem die Richtung der „Avenue" vom Mittelpunkt über den vereinzelt stehenden Stein „Friar's Heel" nach dem Aufgangspunkt der Sonne im Sommersolstitium zeigt) auch astronomischen oder chronologischen Zwecken diente: die Verbindungslinie des „Slaughter Stone", eines zweiten isoliert stehenden Steins, mit dem Stein „Friar's Heel" gibt nach Lockyer die Richtung nach dem

Aufgangspunkt der Sonne, wie er im 17. Jahrhundert vor Beginn unserer Zeitrechnung gemäss der damaligen Ekliptikschiefe vorhanden war; dabei denkt Sir Norman nur an eine Verbesserung eines bereits längst bestehenden Baues. Die vorhandenen Lageplanaufnahmen der Reste des mächtigen Bauwerks sind zahlreich. Durch die grosse Güte von Sir Norman Lockyer liegen nicht nur Photographien vor mir, die die Steinkolosse der gegen N. O. noch stehenden mächtigen Dolmen ergreifend dem Auge vorführen, sondern auch die wichtigsten vorhandenen Pläne: der erste genauere Plan von 1810, der Ausschnitt aus einem Ordnance Survey-Plan 1 : 2500, endlich der sehr genaue neue „General Plan of Stonehenge" von 1901 (s. u.). Die ganze Anlage, in Südengland in der heutigen Grafschaft Wilts, etwas nördlich von Salisbury auf der Salisbury Plain gelegen, befindet sich innerhalb eines runden Walls von etwa 120 yards (rund 110 m; vgl. oben den Durchmesser des Rings von Brogar), von dem etwa gegen N. O. die gerade „avenue" ausgeht; gegen N. N. W. und gegen S. S. O. lehnen sich an diesen runden Grenzwall zwei innerhalb stehende Tumuli. Im Mittelpunkt erhebt oder erhob sich das Kultgebäude, wie bereits erwähnt ein Rundtempel, aus drei nahezu konzentrischen Steinkreisen bestehend; der äusserste stellte eine mächtige zusammenhängende Dolmenreihe vor. Wir werden vielleicht bald (im ästhetischen Sinn hoffentlich nicht) Gelegenheit haben, etwas dem Anblick dieses Dolmenrings Aehnliches in dem rheinischen Bismarck-Nationaldenkmal sehen zu können. Der Standsteine waren es ursprünglich 30 (vgl. oben die wahrscheinlich 60 Steine des Steinkreises von Stenness, ferner die Bemerkung von Sir Norman über das „genau" gleichseitige Dreieck [mit je rund 10 km langen Seiten] Stonehenge, Grovely Castle und Old Sarum); im Oktober 1901 waren davon noch aufrecht 16. Auf ihnen lagen die mächtigen Architravblöcke, die hoch über dem Boden einen fortlaufenden Steinring bildeten. Die Aufnahme von 1901 ist durch die beistehende Figur dargestellt (Tafel VII von Band LVIII der „Archaeologia", London; von der Society of Antiquaries of London 1902 veröffentlicht). Der unten beigefügte Massstab gibt englische Fuss (100 + 10) zu je 305 mm. Auf das im engern Sinn Archäologische des Plans darf ich hier nicht weiter eingehen. Die äusserste in der Figur gezogene Kreislinie ist der innere Leibungskreis (vgl. die Innenlinie der Aussenmauer des Amphitheaters Pola in 2.) jener äussern mächtigen, ursprünglich 30 Standpfeiler aus „Sarsen" (die innern Steinkreise haben andere Gesteinsarten, Diabas u. s. w., verwendet); der Kreis hat 48 feet Halbmesser (96 feet = etwas über 29 m Durchmesser) und es ist in der Tat bewundernswert, wie genau die Innenflächen der Pfeiler an die Kreislinie der Grundinnenfläche herangerückt sind: die grössten Abweichungen sind vorhanden bei Stein 27, der etwas über 1 foot (0,3 bis 0,4 m) in den Kreis hineinragt, bei den Steinen 6 und 21, die etwa 0,2 m davon zurückstehen, end-



Plan von Stonehenge 1902.

Der Massstab, hier 1 : 386, gibt englische feet.

lich bei Stein 11, der etwa 0,3 m zurücksteht. (Der Massstab des Plans ist im Original 1 : 227, in der vorliegenden Reproduktion etwa 1 : 386). Dass hier einfach eine vom Mittelpunkt aus gespannte Leine als Lehre bei der Absteckung gedient hat, wird zweifellos sein; bewundernswert aber, wie schon gesagt, ist die Genauigkeit, mit der die einzelnen mächtigen, wenig oder nicht bearbeiteten Felsblöcke nun an diese Lehre herangerückt werden konnten, angesichts der Hilfsmittel zum Transport und zur Aufrichtung der kolossalen Steinstücke des äussern Rings. Die Architravsteinblöcke die ohne Zweifel verwendete Erdanschüttung bis zur Höhe der Standpfeiler hinauf zu wälzen, war eine vergleichsweise einfachere Arbeit, als diese Standpfeiler „genau“ an dem gewollten Ort vertikal zu stellen. Die zweite in dem Lageplan gezogene Kreislinie des ersten Diabas-Steinrings (Nr. 31 bis 49) ist mit dem besprochenen ersten Kreis nicht genau

konzentrisch, ebensowenig die innerste Kreislinie von Diabasblöcken Nr. 62 bis 70.

Diese „Absteckungsarbeit" aus geschichtslosen, Jahrtausende zurückliegenden Zeiten des Nordens braucht den Vergleich mit den etwa gleichzeitigen ähnlichen Leistungen (Hochbauabsteckungen) im Niltal und in Mesopotamien nicht zu scheuen.

Zwei unbebaubare Grundstücke.

I. (Figur 1.)

Aus einem grösseren Grundstück 1 wurden im Jahre 1900 die Parzellen 2, 3, 4, 5 und 6 in der Weise abgetrennt, dass die Ost-, West- und Nordgrenze von Parzelle 4 mit den Achsen der nach einem im Festsetzungsverfahren begriffenen Bebauungsplan vorgesehenen Strassen zusammenfielen. Im nächsten Jahre 1901 wurde Parzelle 4 in die Bauparzellen 7—26 und in Parzelle 27, die das Strassenland zwischen Strassenmitte und Baublockgrenze enthielt, aufgeteilt (- - - -), 4 fiel aus, ein Teil von 4 wurde zur bestehenden Strasse an der Südgrenze geschlagen, ein weiterer Teil kam zu 6, da bei der ersten Teilung die Grenze zwischen 4 und (2, 3) nicht scharf in die Mitte der geplanten Strasse gelegt worden war, und der Stammbesitzer von 1 (und 6) den von ihm zur Strasse noch zu beschaffenden Grundraum wieder zurück erwarb. Die einzelnen Parzellen 7—26 liess A, der Käufer von (4), nun den Flächengrössen entsprechend mit Hypotheken zugunsten eines Bankhauses X belasten, das ihm die erforderliche Kaufsumme geliehen hatte. Parzelle 27 blieb als künftig unentgeltlich abzutretendes Strassenland zunächst schuldenfreies Eigentum von A.

Die Strasse an der Grenze 4 gegen 5 wurde 1904 für sich festgesetzt und ausgebaut, die Parzellen 19—26 dadurch auch bald darauf von A weiterverkauft und bebaut. Die Strasse auf der Westseite des Baublocks 4 erfuhr aber vor Festsetzung des ganzen Bebauungsplans eine Abänderung[1] und das Strassenland zu dieser Strasse und zur Strasse an der Nordgrenze wurde im Jahre 1904 nach dem abgeänderten Bebauungsplan aus den Parzellen 2, 3 und 27 abgetrennt, mit Parzelle 6 vereinigt und an die Stadtgemeinde aufgelassen (-·-·-·-). Die kleine Spitze, die aus Parzelle 2 auf die Ostseite der Strasse fiel, wurde von dem Eigentümer von 2 an A aufgelassen und mit Parzelle 27 verschmolzen. Durch die Abänderung des Bebauungsplans war also nicht die ganze ursprünglich für die Strasse vorgesehene Parzelle 27 Strassenland geworden, es blieb vielmehr eine Spitze

[1]) Die Abänderung erfolgte, weil das Gebiet des Bebauungsplans infolge Eingemeindung der an der Westgrenze von 2 gelegenen Ortschaft erweitert wurde.

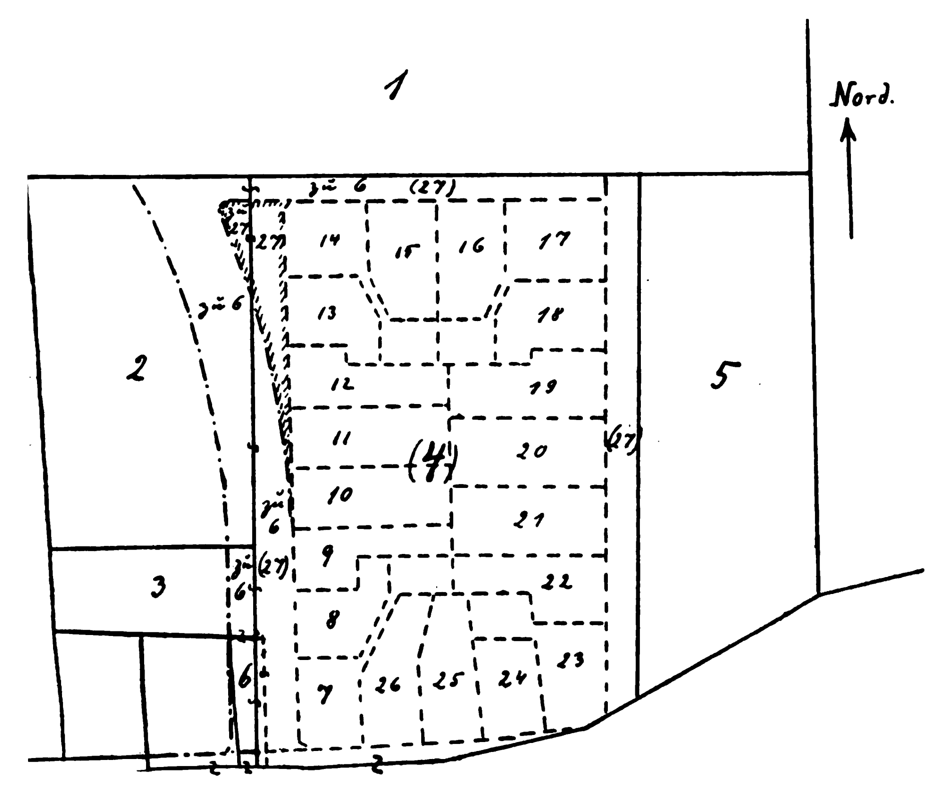


Fig. 1.

Bauland übrig, die weiter unter der Parzellennummer 27 Eigentum von A war und die Bauparzellen 10—14 von der Strasse trennte (sie ist durch Randschraffur in der beigegebenen Skizze hervorgehoben). Im Jahre 1905 übernahm nun das oben bereits erwähnte Bankhaus X als Hypothekengläubiger die ihm verpfändeten Parzellen 7—18 (19—26 waren bereits weiterverkauft), 27 war nicht mitbelastet und blieb daher im Eigentum A's. Bald darauf wurde nun diese Parzelle mit Hypotheken (bis zur fünften Stelle) förmlich bepflastert zur Sicherung von Forderungen seitens anderer Gläubiger von A. 1906 kam Parzelle 27 zur Zwangsversteigerung und wurde von B für einen Preis erstanden, der zwar erheblich den doppelten Wert des Grundstücks nach der Schätzung durch gerichtliche Sachverständige überstieg, aber doch noch lange nicht die eingetragenen Sicherungshypotheken deckte. Das Bankhaus, das an einer durch die Abänderung des Strassenzugs an der Westgrenze des Baublocks bedingten Umlegung der Parzellen 10—14 durch die vorliegende, selbständig nicht bebaubare Spitze *B*'s gehindert ist, hat sich erboten, B eine fertige Baustelle für die Parzelle 27 zu geben, aber ohne Erfolg. B scheint zu glauben, dass er

nach einiger Zeit mehr Gewinn aus dem Grundstück ziehen kann als bei dem Eingehen auf einen derartigen Tausch.[1])

Gesetzliche Handhaben zur Enteignung dieses Zwickels oder zur Zwangsumlegung bestehen nicht; das sächsische Baugesetz sieht nur die Möglichkeit einer Enteignung vor, wenn ein öffentliches Interesse dazu vorliegt, und das ist hier nicht der Fall.

II. (Figur 2.)

In der zweiten Skizze ist — ebenso wie bei der Skizze zum ersten Fall — die zeitliche Aufeinanderfolge der Grenzveränderungen durch ausgezogene, gestrichelte und strichpunktierte Linien dargestellt. Die ausgezogenen Grenzzüge geben den Zustand wieder, der 1878 vorlag, als die Strassenlandparzelle 3 gebildet wurde. Parzelle 1 ist Eisenbahnkörper und enthält die Pfeiler eines Viadukts, bei dessen nördlichstem Pfeiler eine Strasse hindurchführt. Zur Verbreiterung dieser Strasse erwarb die Stadtgemeinde im Jahre 1882 einen Teil aus Parzelle 2, der zu 3 hinzugeschlagen wurde, auf der neuen Grenze wurde ein Zaun mit massivem Sockel errichtet, der heute noch steht. Im Jahre 1898 erwarb der Eisenbahnfiskus für den Fall einer künftigen Verbreiterung des Viadukts aus 2 einen Landstreifen, der zu 1 geschlagen wurde. Nach der Katasterkarte und nach dem Beiblatt zur Zergliederung vom Jahre 1898 fallen die beiden Grenzzüge *a b* und *e f* zusammen. An den Punkten *a*, *b*, *c*, *d* stehen aber Grenzsteine. In das Beiblatt zur Zergliederung vom Jahre 1882 sind an den Punkten *e*, *f*, *g* auch Grenzsteine eingezeichnet, in beiden Beiblättern stehen die Grenzsteine $e = a$ und $f = b$ in der Flucht der Nordseite des zweiten Brückenpfeilers. Bei der allgemeinen, der Neumessung vorangegangenen Grenzfeststellung im Jahre 1903 wurden nun die an den Punkten *a*, *b*, *c*, *d* vorgefundenen Grenzsteine von der Staatseisenbahnverwaltung als die Grenzmarken für ihre Parzelle 1 bezeichnet und festgehalten. zweifellos war aber der in der Linie *e*, *f*, *g* errichtete Zaun, der nach dem Kaufvertrag vom Jahre 1882 in die Grenze des Trennstücks gestellt werden sollte, auch als Grenze der Strassenparzelle 3 anzusehen. Der zwischen diesen beiden Grenzzügen liegende nur 80 cm breite Streifen, den die Katasterkarte nicht enthielt, schien also weder 1882 noch 1898 aus Parzelle 2 abgetrennt worden zu sein, und war daher noch immer als Bestandteil dieser Parzelle zu betrachten. Eine Berichtigung der Katasterkarte wurde nicht beantragt, da die Neumessung gleich der Abrainung folgte, und das durch diese geschaffene Kartenwerk nach Fertigstellung auch für Kataster und Grundbuch als Unterlage dienen soll.

Bald darauf, noch während der Ausführung der Neumessung, wurde

[1]) Der Fall dürfte dartun, dass unter Umständen auch unter der Herrschaft des Sächsischen Baugesetzes „Baumasken" entstehen können. *Steppes.*

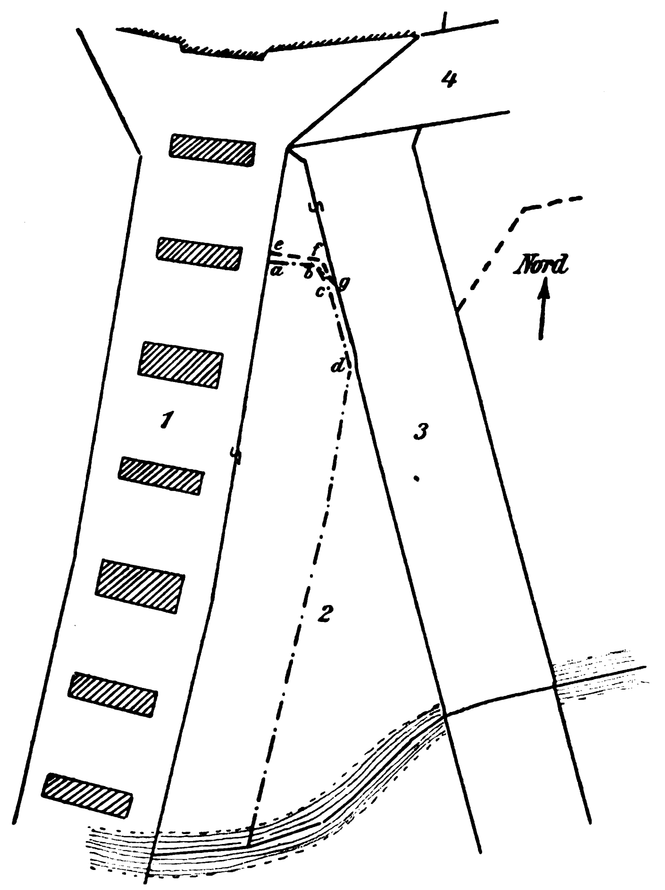


Fig. 2.

die unter dem Viadukt hindurchführende (1882 verbreiterte) Strasse gepflastert, und zu den Kosten der Pflasterung auch der Eigentümer von Parzelle 2 herangezogen, der ja mit dem schmalen Streifen *c*, *b*, *a*, *e*, *f*, *g* an die Strasse angrenzte und daher nach dem speziellen Baupolizeiregulativ über die Verteilung der Kosten dieser Pflasterung auch beitragspflichtig war. Dieser weigerte sich nun, den auf ihn entfallenden Anteil (über 400 Mk.) zu bezahlen und zwar auf Grund der Katasterkarte, nach der er gar nicht mit seinem Grundstück an die betreffende Strasse grenzte. Der Widerspruch fand insofern Beachtung, als der Eigentümer von 2 von den Beiträgen zu den Pflasterkosten entbunden werden sollte, wenn der betreffende schmale Streifen noch an den Eisenbahnfiskus abgetreten würde. Es wurde deshalb ein neuer Berainungstermin abgehalten, bei dem einerseits der Eigentümer von 2 erklärte, den Streifen nicht an den Eisenbahnfiskus abtreten zu können, da er sich nicht als Eigentümer desselben betrachtete, und andererseits der Eisenbahnfiskus auch nicht den Streifen

anzunehmen sich geneigt zeigte, da er nach wie vor daran festhielt, dass die Grenze der fiskalischen Parzelle 1 durch die vorgefundenen Grenzsteine *a*, *b*, *c*, *d* festgelegt sei. Die Abrainung vom Jahre 1903 wurde aber nun doch in der Weise abgeändert, dass die Linie *a*, *b*, *g* als Grenze der Strassenparzelle 3 gegen 1 und 2 festgelegt, und der strittige Streifen als Bestandteil der Strassenparzelle 3 angesehen wurde. Dieser Festsetzung stimmten alle drei Beteiligte zu. Der Eisenbahnfiskus, der nun an die neu gepflasterte Strasse angrenzte, bezahlte auch (da der aus 2 im Jahre 1898 erworbene Grundraum nicht mit zum Bahnkörper gehört) die Anliegerbeiträge mit auf die Länge *a b* bis zum Schnitt mit der westlichen Seite der Strasse 3.

An demselben Tage aber, an dem der neue Berainungstermin stattfand, ging der Eigentümer von Parzelle 2 auf das Grundbuchamt und liess diese Parzelle, die selbständig nicht mehr bebaubar ist, auch sonst keinen Nutzen bringt, wohl aber in nächster Zeit ihn zu einem Beitrag zu den Kosten der Trottoirlegung in der Strasse 3 auf eine Anliegerlänge von über 40 m verpflichtet hätte, unter Verzichtleistung auf das Eigentum an ihr von seinem Grundbuchblatt abschreiben.

Nach § 928 des B. G. B. steht dem Staatsfiskus nun das Recht zu, sich dieses Grundstück anzueignen. Nach Lage der Sache wird dieser aber wohl keinen Gebrauch von diesem Rechte machen, und das Grundstück sonach zunächst herrenlos bleiben.

Zwickau, Juni 1911. *Hillegaart.*

Bücherschau.

Gartenrentengüter. Von Paul Waldhecker, Geh. Regierungsrat. Mit 2 Abbildungen und 2 Plänen. (35 S. 8°.) Staatsbürgerbibliothek Heft 11. Volksvereins-Verlag G. m. b. H. München-Gladbach 1911. Preis 40 Pfg.

Diese neue Schrift des rühmlich bekannten Verfassers ist in 7 Paragraphen geteilt. In § 1, der Einleitung, weist der Verfasser zunächst darauf hin, wie das nach dem Gesetz vom 26. August 1886 für Westpreussen und Posen auf die ganze Monarchie ausgedehnte Rentengutsgesetz vom 27. Juni 1890 erst durch die Novelle vom 7. Juli 1891 Ausbau und Lebensfähigkeit gewann. Beide Gesetze, deren Hauptpunkte die Begründung des Rentengutes unter Leitung der Generalkommission, Ablösung der Rente durch Vermittlung der Rentenbank, Gewährung von Darlehen für die erstmalige Aufführung der Gebäude durch die Rentenbank und die Billigkeit des Verfahrens sind, wollen, wie Verfasser betont, nicht das geteilte Eigentum, auch nicht die alte Gebundenheit und Abhängigkeit des Bauernstandes wieder einführen; vielmehr wird volles Eigentum übertragen

mit den aus dem Begriff des Rentenguts zulässigen Beschränkungen. Wenn auch die in den nächstfolgenden Jahren einsetzenden Bemühungen, die Ausdehnung der Rentengutsbildung auf kleinste Arbeiteranwesen gesetzlich näher geregelt zu sehen, nicht von unmittelbarem Erfolge waren, so ist dieser Zweck dann doch erreicht worden durch einen gemeinsamen Erlass der Minister der Finanzen und für Landwirtschaft, Domänen und Forsten vom 8. Januar 1907, wonach bis auf weiteres Rentengüter bis zu einer Mindestgrösse von 12,5 Ar gebildet werden können, wenn in jedem einzelnen Falle einer Arbeiter-Rentengutsbildung die Zustimmung des Ministers für Landwirtschaft eingeholt wird.

Die Prinzipien der Rentengutsgesetzgebung sind: Die Rentenbank gibt drei Viertel des wirtschaftlichen Wertes des Grundstücks und ein Baudarlehen in Höhe von $^3/_4$ des wirtschaftlichen Wertes der Gebäude in Rentenbriefen. Das Rentengut wird mit einer Rente von 4 % des Rentenbankkapitals belastet, die vierteljährlich mit den Steuern erhoben wird; davon sind $3\,^1/_2$ % die Verzinsung und $^1/_2$ % die Tilgung. Das Rentenkapital wird so in $60\,^1/_2$ Jahren getilgt. Das letzte Viertel des Wertes muss der Rentengutsnehmer bar anzahlen, soweit er nicht etwa eine Resthypothek erlangen kann.

Diese Hauptgrundsätze sind dann mit grosser Gründlichkeit, Sachkenntnis und Wärme in den nächsten Paragraphen erörtert und erläutert.

Aus § 2, Rentengutsgeber, und § 3, Rentengutsnehmer, sei nur zunächst hervorgehoben, dass Bedingung für die Mitwirkung der Generalkommissionen bei Benutzung des Rentenbankkredits regelmässig ist, dass der Rentengutsgeber ein Kommunalverband, eine Genossenschaft oder ein gemeinnütziger Verein (Bauverein) ist, ausnahmsweise auch der Arbeitgeber für Heimstätten seiner Arbeiter. Als Rentengutsnehmer kann bei den Gartenrentengütern jeder Industriearbeiter, Handwerker u. s. w. auftreten, dessen Verhältnisse die nötige Garantie bieten und der bezw. dessen Familie insbesondere Neigung und Verständnis für die Haltung von 1 oder 2 Schweinen und Ziegen, Hühnern und für Obst- und Gemüsebau hat. Nach dem Ministerialerlass vom 8. Januar 1907 soll vom Rentengutsnehmer regelmässig eine Anzahlung auf den Kaufpreis; wenn auch nur $^1/_{10}$ bis $^1/_8$ des Stellenwertes, gefordert werden. Verfasser spricht in § 3 den Wunsch aus, es möchte unter Begrenzung der Rentenbriefausgabe für jeden Generalkommissionsbezirk die Beschränkung bezüglich des Rentengutsgebers fallen gelassen bezw. der Generalkommission anheimgegeben werden.

Der § 4, das Rentengut, gibt ausführliche und wohldurchdachte, auch durch einschlägige Literatur belegte Ratschläge über die Anlage des kleinen Gutes und seiner Gebäude, des Gartens u. s. w.

§ 5 handelt sodann von dem Kaufpreis und dessen Deckung. Auch hier ist dem Rentengutsnehmer volle Aufklärung und guter Rat er-

teilt. Am Schlusse ist ein Beispiel aus einem Vortrage des Landesökonomierates Goecke angeführt, wonach das Grundstück mit 12 1/2 Ar 1800 Mk. und das Haus 3600 Mk. kosten, worauf die Rentenbank 4050 Mk gewährt. Angenommen der Erwerber zahlt 1000 Mk. bar und nimmt 350 Mk. auf zweite Hypothek, so hat er 4% aus 4400 Mk. mit 176 Mk und einschliesslich der Steuer etc. etwa 210 Mk. zu bezahlen. Nachdem darunter bereits 20,25 Mk. Jahrestilgung inbegriffen sind und die Erträgnisse aus der Garten- und Viehwirtschaft mit 60 Mk. nicht zu hoch veranschlagt sind, wohnt also der Erwerber tatsächlich für 130 Mk., und wenn er etwa nur 700 Mk. anzahlte oder das Haus 4000 statt 3600 Mk kostete, zahlt er 160 Mk., — Beträge, die ein Arbeiter oder Handwerker sehr wohl leisten kann. Alle Rechtsgeschäfte u. s. w. besorgt die Generalkommission gegen die Pauschsätze in Auseinandersetzungssachen.

In § 6, das Wiederkaufsrecht, werden die Beschränkungen erörtert, die sich der Erwerber gefallen lassen muss, nämlich die Untersagung der Teilung und der Veräusserung ohne Genehmigung der Generalkommission, das Verbot eines Schankgewerbebetriebes und die Verpflichtung zur ordnungsmässigen Erhaltung und Versicherung der Gebäude. Selbstverständlich sind auch bestimmte baupolizeiliche Bestimmungen einzuhalten (85 bis 90% freie Fläche, Ein Wohnhaus, nicht mehr als zwei bewohnbare Geschosse). Bei Zuwiderhandlungen muss der Rentengutsgeber das Wiederkaufsrecht ausüben oder auf Verlangen dem Staate abtreten. Den Wiederkaufspreis setzt unter Ausschluss des Rechtsweges die Generalkommission fest.

Im Schlusswort des § 7 folgt noch ein warmer Appell an die Landesversicherungsanstalten, die Kreise und die Kommunen zur Unterstützung der Rentengutsbildung. Als Anhang sind zwei Ansichten und ein Grundriss von Gebäuden und eine Lageplanskizze beigegeben. —

Ich muss gestehen, dass ich lange Zeit der Rentengutsbildung mit recht wenig Sympathie gegenübergestanden bin, weil ich für sie die nachteiligen Wirkungen befürchtete, die bei den bayerischen Bodenzinsen hervorgetreten sind. Angesichts des Amortisationszwangs muss ich aber dieses Bedenken zurückziehen und bekennen, dass die Bildung von Gartenrentengütern jedenfalls der Ausbreitung des Erbbaurechtes für Kleinwohnungen weitaus vorzuziehen ist nach dem vom Verfasser angeführten alten deutschen Spruch: „Eigen was, wie gut ist das.“ Ich wünsche daher der vorliegenden Schrift die weiteste Verbreitung nicht nur in unseren Kreisen, sondern auch in denen der unmittelbar Beteiligten. Möchten recht ausgiebige Erfolge auf dem Gebiete der Bildung von Gartenrentengütern die dankenswerten Bemühungen des Herrn Verfassers um die Förderung dieser Sache belohnen! *Steppes.*

Ricks, Amtsgerichtsrat: Die Grundbuchpraxis. Ein Handbuch für den täglichen Gebrauch in Grundbuchsachen. Nikolaische Verlagsbuchhandlung R. Stricker, Berlin o. J. Preis geb. Mk. 3,50.

Das Buch wird eingeleitet durch die ausführliche Wiedergabe von 2 Grundbuchblättern, welche „mit ihren Eintragungen aller Art das erdichtete, aber lebenswahre Schicksal eines Bauernguts in einem Grossstadtvororte der Jetztzeit“ erzählen. Es folgen „50 Verfügungsbeispiele der Praxis unter Angabe der Unterlagen und eine Reihe praktischer, durch die Erfahrung veranlasster Winke“. Weiterhin handelt der Verfasser von „Einigung, Bewilligung, Antrag und ihre Form“, von der Aufnahme von Protokollen, der Bildung und Behandlung von Hypotheken- und Grundschuldbriefen, von Grundbuchblättern und Grundakten, sowie von der „Entscheidung des Grundbuchamts“. Dem schliessen sich an „praktische Winke für das Verzeichnis der Grundstücke, das Verzeichnis der mit dem Eigentum verbundenen Rechte, Abteilung I—III“ und das wichtige „alphabetische Verzeichnis mit Angabe der Grundsätze der Praxis und Rechtssprechung sowie Entscheidungen“, welches 63 Seiten umfasst. Dieses Verzeichnis gibt auf jedes Stichwort unter Bezugnahme auf die entsprechenden Seiten des Buches eine knappe, aber umfassende Antwort.

Der Verfasser, welcher selbst als Grundbuchrichter tätig ist, umschreibt den Kreis seiner Leser in seinem Vorwort selbst, indem er sagt: „Dieses Buch soll kein allumfassendes Buch für das gesamte Grundbuchrecht sein, sondern ein praktisches, kurzes Handbuch für den täglichen Gebrauch der Richter und Assessoren, die zum ersten Male eine Grundbuchabteilung übernehmen, ferner der Beschwerderichter, Notare, Rechtsanwälte und Syndici, die nicht Grundbuchrichter gewesen bezw. in Grundbuchsachen nicht eingearbeitet sind, und endlich der Referendare..... Dieses — alphabetische — Verzeichnis wird nicht nur für alle Grundbuchrichter, sondern besonders auch für diejenigen Wert haben, die täglich schnell und ohne Umstände Auskunft in Grundbuchsachen erteilen sollen bezw. haben wollen, ...“

Das gut ausgestattete Buch kann allen Fachgenossen, die etwa als Vertreter ihrer Gemeinden, Gesellschaften und Werke, oder aber sonstwie viel in Grundbuchsachen tätig sind, angelegentlichst empfohlen werden.

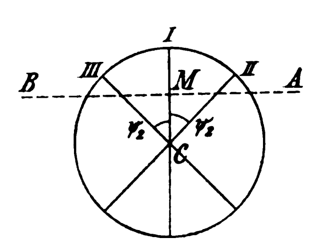
Remscheid. *Lüdemann.*

Zeitschriftenschau.

Kiyofusa Sotome. Talcott-Horrebow's Method of determinating Latitude made applicable to a small Theodolite. (Astron. Nachr. Bd. 187. Nr. 4481. 1911.)

Die Talcott-Horrebowsche Methode der Breitenbestimmung, bei der der Höhenunterschied zweier in nahezu gleicher Höhe im Süden und im Norden durch den Meridian hindurchgehenden Sterne gemessen wird, setzt

ein Instrument voraus, bei dem auf der Kippachse des Fernrohrs eine empfindliche Libelle und ausserdem in der Bildebene ein Fadenmikrometer vorhanden ist. Verf. sucht diese Methode für kleine Instrumente nutzbar zu machen, indem er statt des Okularmikrometers zwei Fäden anbringt, die sich in der Zielachse schneiden und mit dem Vertikalfaden je einen Winkel von etwa 45° einschliessen. Ist das Instrument im Meridian aufgestellt, und geht ein Stern in der Richtung AB durch das Gesichtsfeld, wobei er die Fäden II und III zu den Zeiten t_2 und t_3 passiert, so ist sein Abstand CM von der Zielachse beim Durchgang durch den Vertikalfaden



$$CM = \frac{15\,(t_3 - t_2)\cos\delta}{tang\,\psi_1 + tang\,\psi_2},$$

worin δ die Deklination bezeichnet.

Gelten für den zweiten Stern die Bezeichnungen t_3', t_2' und δ', so ist die geographische Breite

$$\varphi = \frac{\delta + \delta'}{2} + \frac{15}{2}\,\frac{(t_3 - t_2)\cos\delta + (t_3' - t_2')\cos\delta'}{tang\,\psi_1 + tang\,\psi_2} + \text{Lib.-Korr.} + \text{Refr.-Diff.}$$

Aus mehreren Versuchen fand Verf. bei einem Instrument mit 33 cm langem Fernrohr, 10″ Nonienangabe des Höhenkreises und 11,7″ Angabe der Höhenlibelle für eine einmalige Breitenbestimmung den mittleren Fehler ± 1,63″.

Bei einem Theodolit mit 12 cm Fernrohrlänge, 20″ Nonien- und 17,2″ Libellenangabe wurde der mittlere Fehler ± 5,6″ gefunden.

F. R. Helmert. Ueber die Genauigkeit der Dimensionen des Hayfordschen Erdellipsoids. (Sitzungber. d. Kgl. Pr. Ak. d. W. 1911, S. 10—19.)

Ueber die von Hayford aus den Messungsergebnissen der Coast and Geodetic Survey ermittelten Erddimensionen ist auf S. 534—541 d. Z. berichtet worden. Den Berechnungen liegt eine Reduktion der Beobachtungen nach der Prattschen Hypothese auf eine in bestimmter Tiefe angenommene Ausgleichsfläche zugrunde. Es werden nacheinander mehrere Tiefen für diese Fläche eingeführt und jedesmal die dazugehörigen Erddimensionen durch Ausgleichung bestimmt. Als plausibelste Werte für die Tiefe und für die Erddimensionen werden schliesslich diejenigen angesehen, für die die Quadratsumme der Verbesserungen der Beobachtungen ein Minimum wird.

Es entsteht hierbei die Schwierigkeit, dass man nicht in der Lage ist, die Genauigkeit für die endgültig gefundene Tiefe anzugeben. Die Berechnung des mittleren Fehlers könnte nur im Anschluss an eine strenge Ausgleichung erfolgen, bei der die Tiefe der Ausgleichsfläche als eine weitere Unbekannte eingeführt wird. Der Verf. erörtert nun die Frage,

ob man aus den Ergebnissen der mit willkürlichen Werten für die Tiefe durchgeführten Ausgleichungen in einfacher Weise den der strengen Ausgleichung entsprechenden Wert der Tiefe und seinen mittleren Fehler berechnen kann.

In allgemeiner Form lässt sich das Problem unter Beschränkung auf 3 Unbekannte so darstellen: Es liegt eine Anzahl von Fehlergleichungen mit 3 Unbekannten x, y, z vor. Unter Annahme verschiedener Werte für die Unbekannte z werden durch Ausgleichung nach der M. d. kl. Qu. jedesmal die Werte von x und y berechnet. Aus diesen verschiedenen Systemen der Unbekannten soll derjenige Wert von z und sein Gewicht ermittelt werden, den man bei gemeinsamer Bestimmung der 3 Unbekannten erhalten hätte.

Die Lösung dieser Aufgabe wird sehr einfach. Hat man für die dritte Unbekannte einen beliebigen Wert z angenommen und hiermit durch strenge Ausgleichung x und y gefunden, so ergibt sich für die Quadratsumme der Verbesserungen der Wert $[vv]$. Ist der strenge Wert hierfür $[\lambda\lambda]$, ebenso z_0 der strenge Wert der dritten Unbekannten und P ihr Gewicht, so ergibt sich die Gleichung:

$$[vv] = \left\{[\lambda\lambda] + Pz_0^2\right\} - 2z_0Pz + Pz^2.$$

Sind noch zwei weitere Werte z' und z'' angenommen und hierfür die Summen $[v'v']$ und $[v''v'']$ berechnet, so werden zwei weitere Gleichungen von der vorstehenden Form erhalten, und aus den drei Gleichungen lassen sich die drei Unbekannten $[\lambda\lambda]$, P und z_0 ermitteln.

Die Anwendung dieser Theorie auf die Hayfordschen Berechnungen gibt für die Tiefe der Ausgleichsfläche den Wert $T_0 = 123{,}5$ km $\pm$ 9,4 km. Da dies von dem Hayfordschen Resultat ein wenig abweicht, so werden auch die endgültigen Ellipsoiddimensionen hierdurch beeinflusst. Indessen sind die Abweichungen so gering, dass sie vernachlässigt werden können.

Clauss. Trigonometrische Doppelpunkteinschaltung mit gemessenem Abstand. (Zeitschr. d. V. d. höh. Bayer. Verm.-Beamten 1911, S. 2—11.)

Es wird ein Zahlenbeispiel für die vorliegende Aufgabe nach der von Ferber in Zeitschr. f. Verm. 1910 S. 377—388 angegebenen Lösung bearbeitet, bei der die aus dem gemessenen Abstand der beiden Neupunkte sich ergebende Bedingungsgleichung zwischen den Koordinaten der beiden Punkte benutzt wird, eine dieser 4 Unbekannten aus allen Fehlergleichungen zu eliminieren.

Eine symmetrische Lösung der Aufgabe erhält man mit Hilfe der Theorie der äquivalenten Beobachtungen, indem man zunächst ohne Rücksicht auf die Bedingungsgleichung die Normalgleichungen auflöst und die Unbekannten durch die äquivalenten Beobachtungen ausdrückt und diese Werte in die Bedingungsgleichung einsetzt. Aus dieser ergeben sich dann

die Verbesserungen der äquivalenten Beobachtungen und hiermit die endgültigen Werte der Unbekannten.

Hierzu eignet sich auch die Behandlung der Doppelpunkteinschaltung, die Ref. in Zeitschr. f. Verm. 1903 S. 241—247 angegeben hat. Zu den beiden Bedingungsgleichungen, die aus den gegenseitigen Visuren zwischen den Neupunkten hervorgehen, kommt dann noch eine dritte Gleichung für die gemessene Entfernung hinzu. *Eg.*

Hochschulnachrichten.

Die landwirtschaftliche Akademie Bonn-Poppelsdorf wird im laufenden Sommerhalbjahr 1911 nach vorläufiger Feststellung von insgesamt 521 (589) Studierenden besucht und zwar von 508 (561) ordentlichen Hörern und 13 (28) Hospitanten.

Unter den ordentlichen Hörern befinden sich:
214 (211) Studierende der Landwirtschaft,
294 (350) Studierende der Geodäsie und Kulturtechnik.

(Die entsprechenden Zahlen des letzten Wintersemesters sind zum Vergleich in Klammern beigefügt.)

Der Rückgang der Gesamt-Frequenz ist dadurch veranlasst, dass im Frühjahr 1911 nur 35 Studierende der Geodäsie und Kulturtechnik neu in das Studium eingetreten sind, gegen 93 im Frühjahr 1910 und 145 im Frühjahr 1909.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. S. M. d. K. geruhten, den bisherigen Steuerrat Kosswig zu Berlin zum Geheimen Finanzrat und vortragenden Rat im Finanzministerium zu ernennen. — Dem städt. Verm.-Inspektor Heinrich Wick in Charlottenburg wurde der Kgl. Kronenorden 4. Kl. verliehen.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Dem Landm. Paul Müller in Cassel ist der Charakter als Königlicher Oberlandmesser verliehen worden.

Kommunaldienst. Stadtlandmesser Lüdemann in Remscheid ist zum Kreislandmesser des neu errichteten Kreislandmesseramts Lennep (ab 15. VIII.) gewählt worden. — Neu eingetreten sind bei der Vermessungsabteilung Remscheid die Landmesser Brauns und Krusch als städtische Landmesser.

Briefkasten der Schriftleitung.

Wegen Beurlaubung bitte Zuschriften an mich bis auf weiteres nach München O., Weissenburgstr. 9/2 zu richten.

Steppes, Obersteuerrat.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 22.** **Band XL.**

1. August.

Generalmajor d. R. Dr. Robert Daublebsky von Sterneck.

Von Dr. F. Köhler.

In der ersten Mitternachtsstunde des 2. November 1910 ist der gewesene langjährige Leiter der geodätischen Gruppe des k. und k. Militärgeographischen Institutes in Wien der General des Ruhestandes Dr. Robert Daublebsky von Sterneck im 71. Lebensjahre nach langem schweren Leiden verschieden.

Im Verlaufe eines langen arbeitsreichen Lebens hat er unermüdlich sowohl dem k. und k. Militärgeographischen Institute, als auch der Wissenschaft aussergewöhnliche Dienste geleistet, um hierfür die reichste Anerkennung, sowie die höchsten Ehren und Auszeichnungen zu ernten.

Dr. Robert Daublebsky von Sterneck ist am 7. Februar 1839 zu Prag als Sohn des in Prag lebenden und aus einer alten böhmischen adeligen Familie stammenden Advokaten Dr. Jakob Daublebsky von Sterneck geboren, hat dort das Untergymnasium, die Oberrealschule und zwei Jahrgänge der technischen Hochschule mit sehr gutem Erfolge absolviert.

Am 11. Mai 1859 wurde er als Kadett zum Infanterie-Regiment Nr. 3 assentiert und am 21. Juni desselben Jahres zum Leutnant befördert. In diesen Chargen machte er den Feldzug 1859 in Italien, speziell die Schlachten von Magenta und Solferino mit.

Nach dem Kriege 1859 war Sterneck durch mehrere Monate als Kommandant der Brigadepionierabteilung in Verwendung.

In Wien hörte er an der technischen Hochschule die Vorträge über „Höhere Geodäsie“ und „Sphärische Astronomie“ des Prof. Herr.

Anfang Dezember 1862 erfolgte seine Zuteilung in das Militärgeographische Institut, in welchem er seine ganze. weitere Dienstzeit verbrachte.

Im Militärgeographischen Institute avancierte Sterneck anfangs Juli 1866 zum Oberleutnant und am 1. November 1872 zum Hauptmann unter gleichzeitiger Uebersetzung in den Armeestand. Am 1. Mai 1882 erfolgte seine Beförderung zum Major, am 1. Mai 1889 zum Oberstleutnant und am 1. November 1894 zum Obersten.

Bei dem Uebertritt in den Ruhestand im Januar 1906 wurde ihm der Titel und Charakter eines Generalmajors verliehen.

Vom Jahre 1863 angefangen war Sterneck bei den europäischen Gradmessungsarbeiten des Militärgeographischen Institutes, während des Feldzuges 1866 gegen Preussen im Armeehauptquartier zur Beobachtung der feindlichen Armee auf den Observationspunkten Leopoldsberg und Hundsheimerberg verwendet.

Auf Anregung des Generals Baeyer wurde im Jahre 1862 die europäische Gradmessung ins Leben gerufen. Diese sollte einen Teil der über ganz Europa, nach einheitlichen Prinzipien durchzuführenden Triangulierung bilden, auf deren Grundlage mit Hilfe astronomischer Ortsbestimmungen die Gestalt und Grösse der Erde bestimmt werden sollte.

Dieser europäischen Gradmessung ist Oesterreich auch beigetreten und selbstverständlich wurde dem Militärgeographischen Institute nebst den erforderlichen astronomischen Beobachtungen und Nivellements, auch die Beschaffung der wichtigsten Grundlage für die Gradmessung, nämlich die Ausführung einer grossen Triangulierung übertragen.

Und als dem Institute die materielle Mittel zu einer vollständigen Neuaufnahme der Monarchie und zur Herstellung einer Spezialkarte im Massstabe 1:75000 bewilligt wurden, so hatte das Institut eine kolossale Aufgabe vor sich.

An dieser grossen Aufgabe hat die geodätische Gruppe des Militärgeographischen Institutes volle 36 Jahre gearbeitet.

In dieser Zeit wurde der 24jährige Leutnant von Sterneck dem Militärgeographischen Institute zugeteilt und dort eröffnete sich für ihn ein weites Feld wissenschaftlicher, geodätischer Tätigkeit, neben den sonstigen umfangreichen den Landesvermessungszwecken dienenden und in Durchführung begriffenen Arbeiten.

Gleich nach dem Eintritte in das Institut wurde Sterneck als Beobachter bei der Triangulierung I. Ordnung verwendet.

Es war ein Glück für das Militärgeographische Institut, dass der junge begabte Leutnant demselben zugewiesen wurde, aber auch für Sterneck selbst ein Glück, dass er in so jugendlichen Jahren seine hervorragenden geistigen Fähigkeiten entwickeln konnte.

Im Sommer des Jahres 1864 führt er schon die Polhöhen- und Azimut-

bestimmungen auf dem trigonometrischen Punkte „Kunětická hora“ in Böhmen aus, im Jahre 1865 misst er die Winkel auf den trig. Punkten „Čerkov“, „Kubany“, „Volini vrch“ und „Aschberg“.

Und seit dieser Zeit geht er jedes Jahr ins Feld hinaus, um entweder die Winkel auf den trig. Punkten zu messen oder die Polhöhen- und Azimutbestimmungen auszuführen. Im Winter ist er mit den Berechnungen der während der Sommerperiode ausgeführten Messungen und Beobachtungen beschäftigt.

Auf diese Weise hat er in den Jahren 1864—1897 auf zahlreichen trig. Punkten der ganzen österreichisch-ungarischen Monarchie Winkel gemessen und Polhöhen- und Azimut-Bestimmungen ausgeführt.

So hat er auf weit über 100 trig. Punkten I. und II. Ordnung in Böhmen, Mähren, Schlesien, Ober- und Nieder-Oesterreich u. s. w. die Winkel gemessen und auf 59 Stationen II. Ordnung die Polhöhen und Azimutbestimmungen ermittelt.

Dass diese Messungen oft mit Entbehrungen und Gefahren verbunden waren braucht nicht besonders erwähnt zu werden. Die Messung auf den trig. Punkten in den Alpenländern, von denen die meisten weit ober der Schneegrenze liegen, manche sogar die höchsten Spitzen gletscherbedeckter Gebirgsstöcke bilden, verursachte stets einen grossen Aufwand an Zeit und Mühe, und häufig musste der Beobachter von Schneestürmen oder Gewitter überrascht gegen das Tal zu flüchten, um in den oft weit entfernten Sennerhütten Schutz zu suchen gegen die Unbilden des Wetters.

Noch schlimmer erging es dem Beobachter, der um keinen Moment günstiger Witterung zu versäumen, sich veranlasst sah, seinen Lagerplatz stets in der Nähe von dem Beobachtungsorte zu wählen. Mit Ausnahme jener Berge, auf welchen die Alpenvereine Schutzhütten errichtet haben findet der Triangulator keine andere Unterkunft als ein einfaches Leinwandzelt, keine andere Lagerstätte als den harten unebenen Felsboden.

Erklettert nun der Beobachter mit den Handlangern von diesem Zelte aus — nach oft schlafloser, stürmischer Nacht — die Spitze des Berges, auf welcher die Pyramide steht, so bläst gewöhnlich oben auf dem felsigen Gipfel eisiger Nordwind und hat die Temperatur der Luft stark herabgedrückt; das Thermometer zeigt mehrere Grade unter Null. Der Beobachter vermag mit den erstarrten Fingern kaum noch die Mikrometerschraube des Theodolites zu bewegen und den Bleistift zu führen, mit dem die Messungsresultate notiert werden.

In Berührung mit dem schneebedeckten Boden erstarren die Füsse; aber der Beobachter muss ruhig ausharren und darf keine Minute verlieren, denn die Fernsicht ist gut und wer weiss, wie bald wieder der Nebel und Unwetter jede weitere Beobachtung unmöglich machen.

Dass in solchen Fällen die moralische Ueberwindung des Trigonometers

mit dem Aufgebote einer grossen physischen Kraft gepaart sein muss, um nun schnell nach seinem Instrumente und seinem Manuale zu langen und exakte Messungen auszuführen, ist wohl selbstverständlich.

Und als das Militärgeographische Institut zur Bestimmung der Längenunterschiede schritt, so befand sich Sterneck sehr oft unter den Beobachtern; er hat bei sechs Längenunterschiedsmessungen mitgewirkt.

In den Jahren 1871—1874 hat er die für die Kartographie der Balkanhalbinsel grundlegenden astron. Ortsbestimmungen und barometrische Höhenmessungen in Serbien und Bulgarien ausgeführt; er war bei der Verbindung des albanischen Triangulierungsnetzes mit dem italienischen bei Otranto tätig.

Sterneck hat im Jahre 1873 an der Messung der Basis bei Eger, im Jahre 1874 bei Radautz und im Jahre 1899 bei Tarnopol teilgenommen. Auch die zur Entwicklung des Netzes nötigen Messungen hat er teilweise ausgeführt; er hat auch die Ausgleichung des Basisnetzes von Eger im Vereine mit dem Oberleutnant Skrobel vorgenommen.

Ebenfalls hat er bei den Messungen im Limgebiet, welche vom 14.—28. August dauerten und wo 115 Punkte teils astronomisch teils trigonometrisch, sowohl der Lage als der Höhe nach festgelegt wurde, mitgewirkt.

Noch weit grösser und verantwortungsvoller wurde der Wirkungskreis Sternecks als er — seit 1883 Leiter der Gradmessungsarbeiten geworden — am 17. Juli 1894 zum Leiter der geodätischen Gruppe des Institutes und zum Triangulierungs-Direktor ernannt wurde. Als solcher bearbeitete er das österreichische Dreiecksnetz I. Ordnung und die bezüglichen Ausgleichsrechnungen wurden unter seiner Leitung zu einem ziemlich definitiven Abschluss gebracht.

Als Triangulierungs-Direktor und Vorstand der astron. geodät. Gruppe hat Sterneck die Redaktion zahlreicher Publikationen für die internationale Erdmessung besorgt.

Bei diesen zahlreichen Beobachtungen hat er immer das eine Ziel vor den Augen möglichst genaue Resultate zu bekommen. Bei dieser Gelegenheit fand er an einzelnen Instrumenten besondere Eigenschaften, für die er keinen Erklärungsgrund anzugeben imstande war, die aber von so allgemeinem Interesse zu sein schienen, dass er sich entschlossen, dieselben zu bearbeiten und legte die interessanten Ausführungen in der Arbeit: „Ueber besondere Eigenschaften einiger astronomischer Instrumente“ der kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien vor.

Auch über terrestrische Refraktion hat Sterneck gelegentlich der Triangulierungen eingehendste Untersuchungen angestellt und hierbei sehr bemerkenswerte Beiträge geliefert. Die im Jahre 1879 ebenfalls in den Sitzungberichten der k. Akademie der Wissenschaften unter dem Titel:

„Ueber die Aenderungen der Refraktions-Konstante und Störungen der Richtung der Lotlinie im Gebirge" publiziert waren.

Gelegentlich der astron. und trig. Messungen auf den trig. Punkten im böhmischen Mittelgebirge kam Sterneck auf dem Berge „Řžp" bei Raudnitz auf eine interessante Erscheinung. Dort kann man sich nämlich nicht mit einer Bussole orientieren. In der oben befindlichen Kapelle sind in den Steinfliessen am Boden die Richtungen, welche dort eine Magnetnadel annimmt, eingemeisselt.

Als bevollmächtigter Kommissär der internationalen Erdmessung erstattete Sterneck regelmässig in den Verhandlungen der internationalen Erdmessung Bericht über die Arbeiten des Militärgeographischen Institutes. Den geodät. Arbeiten, welche in Oesterreich für die Zwecke der europäischen Gradmessung auszuführen waren, wandte Sterneck ein besonderes Interesse zu und hat sich denselben bis in seine letzten Lebensjahre mit unermüdlichem Eifer und mit vollster Hingebung gewidmet.

Desgleichen tat er in den Sitzungen der österreichischen Gradmessungskommission, deren stetiges Mitglied er unermüdlich durch eine lange Reihe von Jahren gewesen war. Seine Berichte waren streng sachlich gehalten, wohldurchdacht, präzis im Ausdruck und von bezwingender Logik und Klarheit. Er besass im hohen Masse die Gabe aus der schwierigen Materie das richtige herauszufinden.

Die intensive Tätigkeit Sternecks ist jedoch nicht allein auf die Ausführung der offiziellen Arbeiten im Institute beschränkt geblieben.

Er widmete sich besonders noch anderen wissenschaftlichen, namentlich geophysikalischen Untersuchungen, unter denen in erster Linie die Schwerebestimmungen zu nennen sind, die er auf eine neue Grundlage stellte, durch den von ihm erdachten Pendelapparat mit invariablen Halbsekundenpendeln.

Im Jahre 1876 legte Sterneck der k. Akademie der Wissenschaften eine Arbeit: „Ueber den Einfluss des Mondes auf die Richtung und Grösse der Schwerkraft auf der Erde" vor, in der er sachlich sehr schön dieses Thema behandelt.

Die ersten einschlägigen Untersuchungen führte er in dem Jahre 1882 in dem 1000 m tiefen St. Adalbertschachte des Silberbergwerkes zu Birkenberg bei Přibram aus, über die Zunahme der Schwere mit der Tiefe.

Das Resultat seiner Untersuchungen, welches er unter dem Titel: „Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde, ausgeführt im Jahre 1882 in dem 1000 m tiefen Adalbertschacht des Silberbergwerkes zu Přibram" veröffentlicht hat, war, dass im Innern der Erde die Resultierende aus der Schwerkraft, der Zentrifugalkraft und der Wirkung der oberhalb befindlichen Massen für jeden Punkt eines Erdhalbmessers gleich bleibt.

Bei dieser Gelegenheit führte Sterneck astronomische Beobachtungen

im magnetischen Observatorium auf der Prokopi-Halde zu Přibram aus und zwar die geographische Breite und die Richtung des astron. Meridianes.

Im Jahre 1883 hat Sterneck seine Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde wiederholt. Mit einem neuen Apparate und verbesserten Methoden hat er durch geeignet gewählten Messungsvorgang aus den Unterschieden der Schwingungszeiten eines Pendels auf der Erdoberfläche und in verschiedenen Tiefen unter derselben die Aenderungen der Schwere im Innern der Erde mit zunehmender Tiefe bestimmt. Es kam heraus, dass die Schwere unter der Erdoberfläche bis zu einer Tiefe von 1400 km zunimmt, dann tritt eine Abnahme ein und wird in einer Tiefe von etwa 2480 km wieder so gross wie an der Erdoberfläche. Von da an nimmt sie fortwährend ab und wird im Zentrum naturgemäss gleich Null.

Die Schwerkraft erreicht ihr Maximum nahezu in jener Schichte, deren Dichte gleich 5·77 oder gleich der mittleren Dichte der ganzen Erde ist. Aus diesen Beobachtungen hat Sterneck auch die mittlere Dichte der Erde abgeleitet (5·77) und ausserdem noch die Dichte der Erdschichten.

Die Dichtigkeit der aufeinanderfolgenden Schichten nimmt in einfacher Progression zu.

Durch die freundliche Aufnahme der Untersuchungen über das Verhalten der Schwere im Innern der Erde bei den Fachmännern aufgemuntert setzte Sterneck die begonnenen Untersuchungen im Jahre 1883 fort.

Durch den wieder verbesserten Vorgang hat er die Untersuchungen über die Schwere auf der Erde bei „Kronstadt“ in Siebenbürgen und in der Gegend des Berges „Krušná hora“ bei Beraun in Böhmen ausgeführt.

Es ist ihm auch gelungen einige sehr interessante Fragen zu beantworten, die zu damaliger Zeit nur wenig, oder gar nicht behandelt worden waren.

Im nächsten Jahre setzt Sterneck seine „Untersuchungen über die Schwere auf der Erde“ fort und führt zweierlei Art von Schwerebestimmungen aus. Gleichzeitige Beobachtungen auf je zwei von den zu untersuchenden Stationen, die telegraphisch verbunden waren und relative Schwerebestimmungen mittelst invariabler Pendel.

Nach der ersten Methode hat Sterneck bei Gelegenheit der auf den Sághegy in Ungarn ausgeführten Polhöhenbestimmungen Untersuchungen über die Schwere an fünf am Bergabhange ausgewählten Stationen vorgenommen.

Nach der zweiten Methode hat er an fünf Stationen in Steiermark und Tirol mit dem Anschlusse an das Militärgeographische Institut Schwerebestimmungen ausgeführt. Die Resultate und auch einige sich daraus ergebende Folgerungen sind in der Abhandlung: „Fortsetzung der Untersuchungen über die Schwere der Erde ausgeführt im Jahre 1884“. In demselben Artikel beschreibt Sterneck einen von ihm konstruierten

Apparat, das Barymeter genannt, welcher nicht auf dem Prinzipe des Pendels beruht und zur Bestimmung der Schwere dienen soll.

Als im Jahre 1885 die Abhandlung des Direktors der Leipziger Sternwarte Professors Dr. C. Bruhns: „Bestimmungen der Länge des Sekundenpendels im Abrahamschachte des Silberbergwerkes „Himmelfahrt-Fundgrube bei Freiberg“ erschien, aus der man entnahm, dass aus den Bruhns'schen Bestimmungen eine bedeutende Abnahme der Schwere beim Eindringen unter die Erdoberfläche resultiere.

Dieses Resultat stand im Widerspruche mit den bis jetzt ausgeführten ähnlichen Untersuchungen, sowie mit den Ergebnissen theoretischer Betrachtungen.

Um das Wesen dieses Widerspruches kennen zu lernen unternahm Sterneck dieselben Untersuchungen mit anderen Instrumenten und nach anderen Methoden und legte das Resultat seines mühsamen und nicht gefahrlosen Unternehmens in dem Artikel: „Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde, ausgeführt im Jahre 1885 in dem Abrahamschachte des Silberbergwerkes Himmelfahrt-Fundgrube bei Freiberg in Sachsen“ vor.

Aus diesen Beobachtungen und bei Vergleichung der in Freiberg erhaltenen Resultate mit jenen vom Jahre 1883 im Adalbertschachte zu Přibram zeigte sich ein auffallender Zusammenhang der Schwerezunahme unter der Erde mit den beobachteten Temperaturdifferenzen, indem gleichen Temperaturdifferenzen auch gleiche Schwereunterschiede ohne Rücksicht auf die Tiefe in beiden Schächten zukommen.

Der bisher von Sterneck benützte Pendelapparat schien ihm zur Ausführung möglichst vieler selbst an schwer zugänglichen Orten auszuführenden und genauer Beobachtungen der Schwere nicht besonders geeignet zu sein.

Er beschäftigte sich mehrere Jahre mit der Konstruktion eines kompendiösen Pendelapparates, bis es ihm endlich gelang, einen allen Anforderungen entsprechenden Apparat zu konstruieren.

Dieser Apparat, der in der Abhandlung: „Der neue Pendelapparat des k. und k. Militärgeographischen Institutes von Major Robert von Sterneck“ beschrieben ist, war in erster Linie bestimmt die Unterschiede der Schwere je zweier Orte durch gleichzeitige Beobachtungen an beiden Orten mit Benützung nur einer Uhr sehr genau zu bestimmen; demgemäss besteht er aus zwei gleichen und vollständigen Pendelapparaten, die auch einzeln zu relativen Schwerebestimmungen mittelst invariabler Pendel verwendbar sind.

Der neue Pendelapparat wurde nach den von Sterneck entworfenen Plänen durch den Mechaniker Ernst Schneider in Währing bei Wien ausgeführt und dem k. und k. Militärgeographischen Institute am 1. März 1887 übergeben.

Für die Höhenbestimmungen der k. k. Militär-Mappierung in Böhmen war in den Jahren 1876 und 1877 eine grosse Anzahl von gut bestimmten Höhenbestimmungen nötig, da damals das Präzisionsnivellement in Böhmen noch nicht begonnen war.

Zu dieser Arbeit war Sterneck ausersehen und er hat in Böhmen über 270 Punkte trigonometrisch bestimmt.

Bei dieser Gelegenheit hat Sterneck in der Nähe von Prag mehrere Punkte dieser Stadt bezüglich ihrer Lage und Höhe festgelegt und die Resultate in dem Artikel: „Trigonometrische Bestimmung der Lage und Höhe einiger Punkte der königlichen Hauptstadt Prag" publiziert.

Interessant ist die Ableitung der Lage der k. k. Sternwarte in Prag durch geographische Koordinaten. Sterneck hat in sein Netz die Sternwarte nicht einbezogen, sondern er bestimmte ihre geographische Breite und Länge durch den Vergleich der Koordinaten des Jüttner'schen und seines Netzes. Aus der erhaltenen Differenz und aus den David'schen Koordinaten hat er den von „Dablic" auf geodätischem Wege abgeleiteten Wert bestimmt. Er verglich sein Resultat mit der Angabe des Berliner astronomischen Jahrbuches und fand eine überraschende Differenz hauptsächlich in der geograph. Länge, die er sich nicht erklären konnte. Er dachte, dass seine Angabe fehlerhaft sei und riet deshalb zur direkten Bestimmung der Länge der Sternwarte.

Jetzt weiss man, dass das Sterneck'sche Resultat richtig war, denn die Angabe des Berliner astron. Jahrbuches war unrichtig.

Das Resultat seiner Höhenmessungen veröffentlichte Sterneck gemeinsam mit Prof. Dr. Kořistka unter dem Titel: „Verzeichnis der Höhen in Böhmen, welche in den Jahren 1877 bis 1879 vom k. und k. Militärgeographischen Institute trigonometrisch bestimmt worden sind."

Bei den zahlreichen astron. Ortsbestimmungen hat Sterneck erkannt, dass der Einfluss lokaler Massenattraktionen auf die Resultate derselben auf rein theoretischem Wege sehr schwer zu bestimmen ist. Deshalb hat er versucht auf empirischem Wege den Einfluss der lokalen Störungen auf die astronom. Ortsbestimmungen auszumitteln, was ihm auch gelungen ist. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen führt er in der Abhandlung: „Bestimmung des Einflusses lokaler Massenattraktionen auf die Resultate astron. Ortsbestimmungen" an.

Ebenfalls hat er Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements angestellt. Er hat längs der Nivellements-Linie Bozen-Innsbruck und dann um ein Jahr später von Innsbruck nach Landeck, von Landeck nach Mals und über Meran wieder nach Bozen die Grösse der Schwerkraft an zahlreichen Orten er-

mittelt und den Einfluss der Unregelmässigkeiten derselben auf die Ergebnisse des Präzisionsnivellements kennen zu lernen.

Diese interessanten Ausführungen sind in den gleichnamigen Artikeln in den Mitteilungen des Militärgeogr. Institutes Jahrgang 1888 enthalten.

Im allgemeinen geht daraus hervor, dass der Einfluss der Schwerestörungen auf die Schlussfehler der Nivellementsschleifen, ganz besondere Fälle ausgenommen, kaum zu einem nennenswerten Betrage anwachsen, da er sich stets grösstenteils kompensieren dürfte.

Auf Wunsch des Direktors des Kgl. preussischen geodätischen Institutes Prof. Dr. Helmert hat Sterneck diese Untersuchungen in den folgenden Jahren weiter fortgesetzt und das Alpengebiet an seiner breitesten Stelle durch eine ununterbrochene Reihe eng aneinander liegender Stationen auf einer mehr als 400 km langen Linie durchquert.

So hat Sterneck eine grossartige Arbeit zum Abschluss gebracht, die uns sowohl über den Verlauf der Schwere in den Alpen, als auch über die Konstitution der Erdrinde daselbst wichtige Aufschlüsse gegeben hat.[1])

Die Ausführung einer solchen grossen und bedeutenden Arbeit war nur von einem solchen Manne, wie Sterneck war, möglich, der vor keiner Anstrengung scheute und nur für die Wissenschaft mit Lust und Liebe arbeitete.

Bei allen seinen Arbeiten war Sterneck nie auf sich selbst bedacht; unermüdlichen Eifers verfolgte er selbst mit Aufopferung seiner Gesundheit das vorgesteckte Ziel, keine sich bietende Gelegenheit liess er unbenützt.

Wo Sterneck hinkam, fand er überall die freundlichste Aufnahme, da er ein liebevoller Gesellschafter war.

Sterneck hat auch durch relative Bestimmungen die absolute Grösse der Schwere für das Militärgeographische Institut genau bestimmt und zwar aus den drei Stationen: Sternwarte von München, Padua und Wien (Türkenschanze), wo der absolute Wert der Schwere auf das genaueste bestimmt wurde.

Sterneck liess keine Gelegenheit, die sich ihm bei den astronomischen und trigonometrischen Beobachtungen bot, unbenützt und überall, wo er hinkam, hat er neben den offiziellen Arbeiten auch noch seine privaten ausgeführt. So hat er bei Gelegenheit der in den Jahren 1889 und 1890 in Böhmen für Erdmessungszwecke ausgeführten Längen-, Breiten- und Azimutmessungen auf zahlreichen über das ganze Land ziemlich gleichmässig verteilten Stationen Schwerebestimmungen durchgeführt.

Sterneck war der erste, der ein derartiges Unternehmen ausgeführt hat, und Königreich Böhmen ist das erste Land, welches in dieser Hinsicht systematisch durchforscht worden ist.

---

[1]) Prof. Dr. F. R. Helmert: „Die Schwerkraft im Hochgebirge".

Die gefundenen Resultate waren in mehrfacher Hinsicht interessant und haben wertvolle Aufschlüsse bezüglich der Lotabweichungen und Schwerestörungen ergeben.

Die Resultate dieser grossartigen Arbeit sind in dem Aufsatze: „Bestimmungen der Intensität der Schwerkraft in Böhmen im Jahre 1890“ niedergelegt.

Auf Sternecks Anregung führte Linienschiffs-Leutnant A. Gratzl, gelegentlich einer Reise auf vier Stationen des Nordens, nämlich in „Edinburgh“, auf „Jan Mayen“, „Spitzbergen“ und in „Tromsö“, Schwerebestimmungen aus. Sterneck bearbeitete das Beobachtungsmaterial und veröffentlichte die Ergebnisse dieser Expedition.

So hat sich die Zahl der Schwerestationen wieder um vier wichtige im hohen Norden liegende Stationen vermehrt, so dass man jetzt über ein reichhaltiges, vollkommen gleichartiges und streng vergleichbares Material verfügte, welches weite Strecken der Erde umspannte. Aus diesen Resultaten liesse sich die Form der Erde ausschliesslich aus den österreichischen Bestimmungen ableiten.

In derselben Zeit, wo Gratzl die Schwerebestimmungen im hohen Norden ausführte, unternahm der unermüdliche Sterneck drei grössere Arbeiten, nämlich:

1. Relative Schwerebestimmungen zwischen Wien, Berlin, Potsdam und Hamburg, welche wesentlich zur genaueren Ermittlung des absoluten Wertes der Schwerkraft für Wien dienten;
2. Erforschung der Schwereverhältnisse längs der Nivellementlinie Wien-Graaz, also in dem östlichen Alpengebiete, deren Ausführung seitens des Direktors des Kgl. preussischen geodätischen Institutes, Professor Dr. Helmert, wiederholt angeregt wurde, und
3. die gleichen Untersuchungen im Gebiete der Karpaten und der nordungarischen Tiefebene.

Aus den auf 98 Stationen ausgeführten Schwerebestimmungen, welche in der mit: „Relative Schwerebestimmungen“ betitelten Abhandlung enthalten sind und wo die gefundenen Schwereverhältnisse bezw. Massenunregelmässigkeiten graphisch veranschaulicht sind, geht hervor, dass nicht die Höhenlage einer Gegend für die Schwereverhältnisse derselben massgebend ist, sondern wesentlich ihre geologische Beschaffenheit.

Jahr für Jahr unternimmt Sterneck neue und neue Reisen, um das Schwerenetz zu verdichten.

Auch im Jahre 1893 hat Sterneck eine grosse Reise nach Paris, Greenwich, Kew in London, Strassburg und Budapest unternommen, um dort relative Schwerebestimmungen auszuführen.

Ausserdem hat er die Untersuchungen über das Verhalten der Schwere

in verschiedenem Terrain und den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements fortgesetzt.

Zu diesem Zwecke wurde die Strecke von Püspök-Ladány in Ungarn über Budapest, Graz, Marburg, Klagenfurt, Lienz, Toblach bis Franzensfeste, sowie von Landeck über Bludenz, Feldkirch bis Bregenz mit 87 Stationen dotiert, auf denen die Schwerkraftsmessungen ausgeführt worden sind.

So ist die Schwerkraft auf 309 Punkten in der österreichisch-ungarischen Monarchie bestimmt worden — eine riesige Arbeit ist damit geleistet worden, die mit Ausnahme einiger Punkte von Sterneck allein ausgeführt wurde.

Durch diese Arbeiten kann die erste allgemeine Erforschung der Schwereverhältnisse in Oesterreich-Ungarn als abgeschlossen betrachtet werden.

Eine grosse Leistung für einen Menschen, der sie eigentlich als Privatarbeit betrieben hat. Durch diese Beobachtungen sind viele wichtige Kenntnisse erzielt, viele grundlegende Gesetze abgeleitet und viele verworrene Verhältnisse geklärt worden.

Die liebste Beschäftigung Sternecks war, sich mit den Schwerebestimmungen zu unterhalten.

Aber auch ausser dieser wissenschaftlichen Passion hat er für andere Fragen das Interesse.

So hat er den Polhöhen-Schwankungen seine Aufmerksamkeit gewidmet und seine eigene Beobachtungen und Rechnungen angestellt.

Er hat auf der Sternwarte des Militärgeographischen Institutes durch 14 Monate hindurch regelmässige Polhöhen-Bestimmungen nach der Horrebow-Methode ausgeführt.

Er hat mit Hauptmann Křifka in 105 vollständigen und in 105 unvollständigen Beobachtungsnächten 1639 Sternpaare beobachtet. Daraus hat er nicht nur die genaue Polhöhe der Sternwarte bestimmt, sondern auch die Schwankungen derselben ermittelt.

Die am Ende seiner Arbeit: „Die Polhöhe und ihre Schwankungen“ zusammengestellten Resultate beweisen, welche wertvolle Ergebnisse er erzielt hat.

Im Jahre 1894 vermehrte Sterneck die Zahl der Schwerestationen um zwei sehr wichtige Stationen, nämlich Pulkowa und Moskau.

Da die Regellosigkeit und die häufig ganz unvermittelt auftretenden Veränderungen der Schwere nur durch systematische Untersuchungen sich erkennen lassen, so hat Sterneck mit neuen systematischen Durchforschungen grösserer Landflächen begonnen.

Dazu hat sich Sterneck Ober- und Nieder-Oesterreich und den südlichen Teil von Mähren ausgewählt und bestimmte mit Hauptmann Křifka auf 68 Stationen die Schwerkraft. Die Ergebnisse dieser Beobach-

tungen sind in der Abhandlung: „Relative Schwerebestimmungen ausgeführt im Jahre 1894“, der zwei Karten beigeschlossen sind, aus denen sehr interessante Schlüsse gezogen werden können, veröffentlicht.

Am Ende dieses Artikels bespricht Sterneck die mit seinem von ihm konstruierten Barymeter gemachten Beobachtungen und kommt zu der Ansicht, dass das Barymeter tatsächlich geeignet sei, kleine Aenderungen der Schwere anzugeben.

Im Jahre 1895 sind im östlichen Teile von Böhmen, Mähren und Schlesien auf 60 Stationen und im Jahre 1896 im nordwestlichen Teile von Ungarn auf 63 Stationen die Schwerebeobachtungen ausgeführt worden, so dass die Zahl der Schwerkraftstationen in Oesterreich-Ungarn auf 508 angewachsen ist, und so hat das bezüglich der Schwere systematisch durchforschte Gebiet eine wesentliche Erweiterung erfahren.

Die Bearbeitung des ganzen Beobachtungsmateriales ist unter dem Titel: „Relative Schwerebestimmungen ausgeführt in den Jahren 1895 und 1896“, wo sich auch schöne übersichtliche Karten befinden, die interessante Schwereverhältnisse zur Darstellung bringen.

Durch diese Beobachtungen hat die im Jahre 1894 begonnene systematische Durchforschung grosser Landflächen bezüglich der Schwere in Oesterreich-Ungarn ihren Abschluss gefunden.

Im Jahre 1898 beschäftigte sich die mathem.-naturw. Klasse der k. Akademie der Wissenschaften in Wien mit der Frage des Zusammenhanges der Schwere unter der Erdoberfläche mit der Temperatur. Aus der bisher ausgeführten geringen Anzahl der Beobachtungen in Harton, Přibram, Freiberg war man nicht imstande zu entscheiden, ob dieser Zusammenhang der Temperatur und Schwere tatsächlich bestehe, oder ob er nur dem Zufalle der Beobachtungsfehler, Unvollkommenheit der verwendeten Apparate und Beobachtungsmethoden etc. zuzuschreiben ist.

Aus diesem Grunde hat sie in der Sitzung vom 17. Februar 1898 den Wunsch ausgesprochen, diese Erscheinung durch Ausführung möglichst exakter Beobachtungen aufzuklären. Es erging an Sterneck die ehrenvolle Einladung, derartige Beobachtungen auszuführen, und wurde ihm auch ein namhafter Betrag zur Bestreitung der Auslagen zur Verfügung gestellt. Mit grösster Freude ist Sterneck diesem ihn sehr ehrenden Rufe gefolgt und hat im Laufe des Jahres 1898 in vier Bergwerken einschlägige Beobachtungen ausgeführt, um die gestellte Aufgabe, so gut er es vermochte, ihrer Lösung zuzuführen.

Er hat sehr interessante Resultate erzielt, aber die gestellte Aufgabe, ob ein Zusammenhang der Schwere mit der Temperatur bestehe, konnte er doch nicht nachweisen, da die Anzahl und Genauigkeit der Beobachtungen nicht zur befriedigten Lösung ausreicht.

Als im Jahre 1897 das neue Dreiecksnetz I. Ordnung der österreich-

ungarischen Monarchie von der geodätischen Gruppe des Militärgeograph. Institutes nach 36 jährigen Bemühungen zum Abschluss gelangte, veröffentlichte Sterneck eine unter gleichlautendem Titel verfasste Kritik dieses Netzes und würdigte entsprechend dieses grosse Werk.

Als im Jahre 1901 auf Wunsch der Plattensee-Kommission der kgl. ungarischen geographischen Gesellschaft das Militärgeographische Institut dort Schwerebestimmungen auf 42 Stationen ausführen liess, bearbeitete Sterneck das ganze Beobachtungsmaterial und veröffentlichte es in dem Aufsatze: „Relative Schwerebestimmungen in der Umgebung des Plattensees, ausgeführt im Jahre 1901.“ Auf einer Karte bringt er die Abweichungen der Schwere von ihrem normalen Werte durch Isogammen von 10 zu 10 in Einheiten der fünften Dezimale von g zur Darstellung.

Aus der Karte ist schön zu ersehen, dass die in der Umgebung des Plattensees konstatierten Unterschiede der Schwerkraft im allgemeinen mit den daselbst vorhandenen geologischen Formationen im Einklange sind.

Im Jahre 1902 veröffentlichte Sterneck eine Abhandlung: „Das neue Aufnahmsblatt der Militär-Mappierung und die Dotierung desselben mit Fixpunkten und Katastersektionen“, in der er sich für das Auftragen der Fixpunkte nach den geographischen Positionen statt nach den ebenen Koordinaten ausgesprochen hat.

Dass Sterneck sich mit allen Fragen, welche zur Erforschung der Grösse und Figur unserer Erde führten, beschäftigt hat, beweist die Aufstellung des neuen selbstregistrierenden Flutmessers in Ragusa, um für das österreichische Nivellement, welches auch in Bosnien und Herzegowina ausgeführt wurde, einen Kontrollpunkt zu schaffen.

In dem gleichlautenden Aufsatze beschreibt Sterneck die Einrichtung des Flutmessers und gibt auch einige Beobachtungsdaten an.

Die zweijährigen Registrierungen des Flutmessers in Ragusa und die vieljährigen Registrierungen der Flutmesser in Triest und Pola benützte Sterneck zur Kontrolle des österreichischen Nivellements.

Dies ist ihm auch gelungen, da die beabsichtigte Kontrolle äusserst günstig ausgefallen ist, und sie kann als ein neuer Beweis der Verlässlichkeit des österreichischen Präzisionsnivellements angesehen werden.

Bei der Bearbeitung dieses Flutmessermateriales konstatierte Sterneck, dass die grossen unregelmässigen Schwankungen der Höhe des Meeresspiegels der Adria das grösste Hindernis bei der genauen Ermittlung der Mittelwasserhöhe sind. Zu diesem Zwecke schien Sterneck wünschenswert, auch Beobachtungen fern von der Küste, auf Inseln möglichst in der Mitte des Meeres auszuführen. Dazu brauchte er praktisch eingerichtete Apparate, die auf sehr exponierten Stellen aufgestellt, vollkommen verlässliche Resultate liefern könnten.

Es ist ihm gelungen, sehr kompendiöse und billige Flutmesser herzustellen und diese auf geeigneten Stellen aufzustellen. Aus den Beobachtungen hat Sterneck nachgewiesen, dass als Ursache der auffallenden gleichzeitig stattfindenden Hebungen und Senkungen des Meeresspiegels im Adriatischen Meere die Luftdruckverteilung, der Wind und der Regen zu betrachten sind.

Im Jahre 1905 zum Generalmajor ernannt trat Sterneck nach 42-jähriger effektiver Dienstleistung in den Ruhestand.

Aber sein reger Geist und sein nimmermüder Körper ruhte und rastete nicht; er arbeitete weiter an seinen Lieblingsgegenständen. Unterstützt durch seinen Sohn Dr. Robert von Sterneck, o. ö. Professor der Mathematik an der Universität in Graz, bestimmte er im Laufe des Jahres 1906 die Hafenzeiten von 24 Orten in Dalmatien und im Küstenlande, und im Herbste 1907 auf 3 Stationen an der Ostküste Italiens.

Das Resultat der mühevollen Beobachtungen war die im Jahre 1908 der k. Akademie der Wissenschaften vorgelegte Arbeit: „Das Fortschreiten der Flutwelle im Adriatischen Meere."

Auf Grund der 33 neu bestimmten Stationen hat Sterneck äusserst interessante Resultate erhalten, die in der eben angeführten Abhandlung zusammengestellt sind.

Wenn man alle Arbeiten Sternecks verfolgt und studiert, so wird man von Bewunderung erfüllt für die ungewöhnliche Schaffenslust und Schaffenskraft, die in allen seinen Schriften zum Ausdrucke kommen.

Sterneck war bis zu seinem Tode tätig. Seine umfassenden Kenntnisse, seine klare Ausdrucksweise kamen bei der Veröffentlichung recht zur Geltung.

Den Glanzpunkt seiner geodätischen Leistungen bilden die Untersuchungen über das Verhalten der Schwere auf und unter der Erdoberfläche.

Sternecks praktische und wissenschaftliche Leistungen haben auch ausserhalb seines engeren Vaterlandes sehr bald die verdiente Anerkennung und Würdigung gefunden. Das zeigt eine ansehnliche Reihe von Ehrungen und Auszeichnungen, die ihm im Laufe der Jahre zuteil wurden.

Sterneck war Ehrendoktor der Universität Göttingen, korrespondierendes Mitglied der kais. Akademie der Wissenschaften, Mitglied der kgl. böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften, der Academia dei Lincei in Rom, der Videnskabs Selskab in Kristiania, der kais. Leopoldin. Karolin. Akademie, Ehrenmitglied der k. k. geographischen Gesellschaft, der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, der kais. russischen geographischen Gesellschaft und der Société des naturalistes de Moscou. Korrespondenten der k. k. Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik.

Seine Brust zierte eine Anzahl hoher österreichischer und fremdländischer Orden. Er besass das Militärverdienstkreuz und die Kriegs-

medaille, das Ehrenzeichen für Kunst und Wissenschaft, den Orden der Eisernen Krone III. Klasse und das Ritterkreuz des österreichischen Leopoldordens; er war Besitzer des preussischen Kronen-Ordens II. Klasse, des italienischen Kronen-Ordens, des dänischen Danebrog-Ordens, des griechischen Erlöser-Ordens, des rumänischen Offizierskreuzes und des ottomanischen Medjidie-Ordens.

Sterneck war ein geodätisches Genie, ein Mann von herzensgutem Charakter und umsichtiger Klugheit. Wie er sich in der Geschichte des k. und k. Militärgeographischen Institutes einen unsterblichen Namen schuf und dem Institute unschätzbare Dienste geleistet hat, so wird auch sein nimmer rastender Geist in Tausenden von Geodäten, die ihn bei den internationalen Konferenzen kannten, fortleben zu Nutz und Frommen der österreichischen geodätischen Wissenschaft.

Die Behandlung fälliger Strassenausbaukosten im Zwangsversteigerungsverfahren.

Auf Seite 350 u. ff. der Zeitschrift für Vermessungswesen hat Verfasser eine Entscheidung des Kgl. Preuss. Oberverwaltungsgerichts mitgeteilt, in welcher dieses höchste preussische Verwaltungsgericht die Frage, ob der Eigentümer eines im Zwangsversteigerungsverfahren im Sinne des Reichsgesetzes über die Zwangsversteigerung (R. G. Z. V. G.) lastenfrei erworbenen Gebäudegrundstücks zur Zahlung von Strassenausbaukosten, die eventuell schon vor der Zwangsversteigerung entstanden sind, aber erst später von dem Ersteher seitens einer Gemeinde angefordert werden, verpflichtet ist, bejaht hat. Mit Rücksicht auf die Ausführungen der Klägerin in dem betreffenden Rechtsstreit, beklagte Gemeinde hätte auch den künftigen Anspruch an den Besitzer des fraglichen Grundstücks zur Zwangsversteigerung anmelden können, damit der Ersteher sich hiernach hätte einrichten können, muss hier zunächst ergänzend bemerkt werden, dass dieser schon wiederholt in Rechtsstreitigkeiten erhobene Einwand an und für sich grosse Berechtigung hat und allgemeine Beachtung verdient, obgleich er nach dem Gesetz für die Entscheidung unerheblich war. Die Strassenausbaukosten sind bekanntlich oft sehr hoch, so dass durch ihre unvorhergesehene Anforderung ein Grundstückseigentümer finanziell schwer getroffen werden kann. Nach dem Kommentar von Friedrichs zum Fluchtliniengesetz (5. Auflage, Berlin 1905, S. 258) wird beim Amtsgericht Berlin von den Richtern der Zwangsversteigerungsabteilungen, um im Grundstücksverkehr diese Unsicherheit über die Zahlungspflicht der Strassenausbaukosten möglichst zu vermindern, die Uebung befolgt, bei Erlass der Zwangsversteigerungsbekanntmachungen an die Stadtverwaltung Berlin die Anfrage

zu richten, ob und welche Beiträge für Anlegung und Regulierung der Strasse von dem Eigentümer des zur Versteigerung stehenden Grundstücks noch zu fordern sind, und die eingegangene Antwort wird im Versteigerungstermin bekannt gegeben. Im Baugesetz für das Königreich Sachsen ist diese Unsicherheit bereits berücksichtigt worden. Dort hat man in Gemeinden mit grösserer Bautätigkeit ein besonderes öffentliches Buch zum Zwecke der Eintragung von Lasten nach Art der preussischen Strassenausbaukosten — das Oblastenbuch — neben dem Grundbuche eingerichtet, damit sich jeder Grundstücksinteressent über die öffentlich rechtlichen aussergewöhnlichen Lasten, die im Grundbuche nicht ersichtlich gemacht werden, mit Leichtigkeit informieren kann. Im Interesse der allgemein angestrebten Wohnungsreform wäre eine entsprechende allgemeine Regelung für das ganze Reich sehr erwünscht.

Wenngleich unsere Gesetzgebung die Gemeinden gegen den Verlust des Anspruches auf Zahlung von Strassenausbaukosten im weitgehendsten Masse gesichert hat, enthält das komplizierte Zwangsversteigerungsgesetz doch auch für die Gemeinden noch eine Klippe. Die Fälligkeit der Strassenausbaukosten ist bekanntlich in Preussen von dem Zusammentreffen der Voraussetzungen, dass einmal an der Strasse auf dem herangezogenen Grundstück ein Neubau errichtet ist und ferner die betreffende Strasse fertiggestellt ist, abhängig. Treffen diese beiden Voraussetzungen zu, so ist eine Gemeinde zur Einziehung der Strassenausbaukosten berechtigt. Die Strassenausbaukosten verjähren in drei Jahren, sind sie zur Hebung gestellt, so verjähren sie gegenüber dem Herangezogenen in vier Jahren.

Kommt das Grundstück eines Strassenanliegers, der zur Zahlung der Strassenausbaukosten bereits fruchtlos aufgefordert ist, vor erfolgter Beitreibung derselben zur Zwangsversteigerung, so muss bei einer Zahlungsunfähigkeit des Eigentümers der Anspruch der Gemeinde bis spätestens zum Versteigerungstermin bei Gericht angemeldet und das Vorrecht auf Befriedigung aus dem Grundstück vor der Befriedigung sonstiger Forderungen geltend gemacht werden.

Der Anspruch der Gemeinde auf Zahlung der Strassenausbaukosten wird zweckmässig vom Gemeindevorstand schriftlich einige Tage vor dem Versteigerungstermin zu den Zwangsversteigerungsakten angemeldet. An und für sich muss man in der amtlichen Anmeldung seitens der Gemeindebehörde schon einen glaubhaften Nachweis für die Berechtigung der Forderung erblicken. Doch wird häufig gegen den Anspruch überhaupt oder gegen den Anspruch auf bevorrechtigte Befriedigung Widerspruch erhoben — dem Verfasser ist es schon vorgekommen, dass ein Richter den Beteiligten den Widerspruch sogar geradezu in den Mund gelegt hat. Infolgedessen ist es zur Vermeidung von Weiterungen jedenfalls sehr zweckmässig, dass eine Gemeinde sich in den Zwangsversteigerungsterminen

vertreten und dem Richter die Akten, insbesondere die Zustellungsurkunde über die Aufforderung zur Zahlung der Strassenausbaukosten, zur Einsicht vorlegen lässt, damit die angemeldete Forderung als bevorrechtigte in das geringste Gebot aufgenommen wird.

Die Rangordnung der angemeldeten Rechte auf Befriedigung aus dem zu versteigernden Grundstück regelt der § 10 des R. G. Z. V. G. Nach dieser Vorschrift kommen die öffentlichen Lasten an dritter Stelle vor allen Hypotheken und sonstigen älteren Schulden, so dass ein Ausfall der Forderung der Gemeinde geradezu undenkbar ist. Dass die Strassenausbaukosten öffentliche Lasten sind, ergeben die Artikel 1 und 2 des Pr. Ausführungsgesetzes zum Z. V. G.

Der Artikel 1 lautet:

„Oeffentliche Lasten eines Grundstücks im Sinne des § 10 Abs. 1 Nr. 3 des Reichsgesetzes über die Zwangsversteigerung vom 24. März 1897 sind

1) . . . .
2) die auf einem nicht privatrechtlichen Titel beruhenden Abgaben und Leistungen, die auf dem Grundstück nach Gesetz oder Verfassung haften (gemeine Lasten).“

Der Artikel 2 sagt weiter:

„Zu den gemeinen Lasten gehören namentlich:

1) . . . .
2) Beiträge, die aus der Verpflichtung zu öffentlichen Wege-, Wasser- oder Uferbauten entstehen.“

Hat der Vollstreckungsrichter die angemeldeten Strassenausbaukosten als bevorrechtigte Forderung anerkannt, so wird die Forderung in das geringste Gebot aufgenommen. Im Termin zur Verteilung des Versteigerungserlöses kann nochmals gegen die Auszahlung der einzelnen Beträge von den Beteiligten Widerspruch erhoben werden, der Widerspruch-erhebende muss dann dem Vollstreckungsgericht innerhalb einer Frist von einem Monat (Zivilprozessordnung § 878) nachweisen, dass Klage wegen der betreffenden Forderung angestrengt ist, andernfalls ist der Widerspruch hinfällig und die Zahlung erfolgt. Gegen die Auszahlung der Strassenausbaukosten wird im Verteilungstermin überaus selten Widerspruch erhoben.

Es tritt nun öfter der Fall ein, dass der Ersteher eines Grundstücks im Kaufgelderbelegungstermin nicht zahlt. Dann werden nach § 118 des R. G. Z. V. G. sämtliche angemeldeten Forderungen gegen den Ersteher des Grundstücks durch Anordnung des Gerichts auf die Berechtigten übertragen und diese Uebertragung wirkt wie die Befriedigung aus dem Grundstück genau so, als ob Zahlung geleistet worden wäre, sofern nicht binnen 3 Monaten die abermalige Zwangsversteigerung des Grundstücks wegen der Forderung beantragt wird. Geschieht dies nicht, so ordnet das Vollstreckungsgericht nach § 128 des R. G. Z. V. G. von Amts wegen die Ein-

tragung der einzelnen Forderungen als Sicherungshypothek nach ihrem gesetzlichen Range in das Grundbuch an. Ist eine ältere Hypothek von der Zwangsversteigerung unberührt geblieben, so wird von Amts wegen bei den bevorrechtigten Sicherungshypotheken bemerkt, ob sie der älteren Hypothek im Range vorausgehen.

Nach den allgemeinen und bekannten Vorschriften über den Rang der Hypotheken wäre eine Gemeinde auch in diesem Falle ausreichend sichergestellt, zumal die Sicherungshypotheken mit 4 % verzinst werden. Die auf Ersuchen des Vollstreckungsgerichts eingetragenen Sicherungshypotheken besitzen aber den Charakter von Zwangshypotheken, die nicht auf Grund einer Bewilligung des Eigentümers, sondern auf Grund eines vollstreckbaren Titels oder auf Ersuchen einer Vollstreckungsbehörde, hier des Vollstreckungsgerichts, vom Grundbuchrichter eingetragen werden. Hier kommt für die Sicherheitshypothek der angemeldeten Strassenausbaukosten noch die besondere Vorschrift des § 129 des R. G. Z. V. G. in Frage, welche anordnet:

> „Die Sicherungshypothek für die im § 10 Nr. 1 bis 3 bezeichneten Ansprüche (also nach obigen Ausführungen auch die Strassenausbaukosten) . . . . kann nicht zum Nachteile der Rechte, welche bestehen geblieben sind, und der übrigen nach § 128 Abs. 1, 2 eingetragenen Sicherungshypotheken geltend gemacht werden, es sei denn, dass vor dem Ablaufe von sechs Monaten nach der Eintragung derjenige, welchem die Hypothek zusteht, die Zwangsversteigerung des Grundstücks beantragt."

Die Kommentare Turnau und Förster zum Liegenschaftsrecht (Paderborn, Schöningh's Verlag 1906) bemerken in Band II auf Seite 659 hierzu: „Der § 129 beruht auf der Erwägung, dass es sich um Ansprüche handelt, welche erfahrungsgemäss bald abgestossen zu werden pflegen, so dass die übrigen Hypothekengläubiger die baldige Geltendmachung erwarten dürfen. Wird die Geltendmachung über sechs Monate verzögert, so tritt die Sicherungshypothek hinter die bestehen gebliebenen Rechte und die übrigen nach § 128 eingetragenen Sicherungshypotheken zurück." Das an und für sich schon sehr komplizierte Zwangsversteigerungsgesetz hat also hier eine Ausnahme in bezug auf das Rangverhältnis der im Grundbuche eingetragenen Hypotheken geschaffen. Wenn eine Gemeinde die Beitreibung der Strassenausbaukosten nicht gefährden will, so muss sie also selbst wegen der Strassenausbaukosten die nochmalige Zwangsversteigerung des betreffenden Grundstücks vor Ablauf der sechs Monate beantragen. Die rückständigen Grund- und Gebäudesteuern, Kanalgebühren und ähnliche wiederkehrende öffentliche Abgaben werden selbstverständlich analog behandelt. *Skär.*

Ein Anlauf zum Schutz der Arbeiten des Landmessers.

Der Vorstand des rührigen Rheinisch-Westfälischen Landmesservereines hatte unter dem 10. Dezember 1909 ein Gesuch [1]) um Aufklärung der Allgemeinheit über die Arbeiten der vereideten und öffentlich angestellten Landmesser an den Herrn Finanzminister gerichtet und hierbei Bezug genommen auf eine aufklärende Bekanntmachung, die der Herr Oberbürgermeister von Elberfeld in gewissen Zwischenräumen zu erlassen pflegt. Auf dieses Gesuch ging am 2. Juni 1910 eine Antwort ein, „wonach den in Frage kommenden Behörden anheim gegeben worden ist, im Bedarfsfalle entsprechende Anweisungen zu treffen". [2]) Dementsprechend beauftragte der Herr Regierungspräsident zu Düsseldorf am 21. Juni 1910 die Landräte und Oberbürgermeister seines Regierungsbezirkes, die nachfolgende Bekanntmachung alljährlich in dem zur Aufnahme amtlicher Anzeigen dienenden Blatt zum Abdruck bringen zu lassen:

„Infolge Anordnung des Herrn Finanzministers wird auf die Bestimmung im § 39 der Katasteranweisung II vom 21. Februar 1896 aufmerksam gemacht, wonach von den Grundeigentümern beigebrachte Vermessungsstücke nur dann zur Berichtigung des Grundsteuerkatasters verwendet werden dürfen, wenn sie auf Grund einer von einem öffentlich bestellten Landmesser persönlich ausgeführten örtlichen Vermessung hergestellt sind. Als öffentlich bestellt und zur Ausübung von Handlungen befugt, denen nach den Bestimmungen der Gesetze besondere Glaubwürdigkeit oder besondere rechtliche Wirkungen beigelegt werden sollen, sind nach § 36 der Gewerbeordnung nur diejenigen Landmesser anzusehen, welche staatlich geprüft und auf die Beobachtung der bestehenden Vorschriften beeidigt sind, aber nicht andere Personen, auch wenn sie Inhaber eines Vermessungsbureaus oder Gehilfen eines öffentlich bestellten Landmessers sind."

Die Königliche Regierung in Köln hat der Bekanntmachung den folgenden Wortlaut gegeben:

„Nach § 39, Nr. 1 der Katasteranweisung II vom 21. Februar 1896 müssen diejenigen Messungen, welche eine Berichtigung des Grundsteuerkatasters bezw. des Grundbuchs zum Ziel haben, stets von einem geprüften oder vereideten Landmesser persönlich ausgeführt sein, wenn sie nicht durch das Königliche Katasteramt bewirkt worden sind. Diese Bestimmung wird, wie festgestellt ist, nicht immer befolgt und auch dadurch umgangen, dass ungeprüfte Geometer sich mit einem geprüften und vereideten Landmesser verbinden, ein „Ver-

---

[1]) Mitgeteilt in der Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesservereines 30. Jahrg., 1910, S. 3—4.

[2]) Zeitschrift a. a. O. S. 163—164.

messungsbureau" einrichten, Messungen, die von einem geprüften und vereideten Landmesser ausgeführt werden müssen, selbst örtlich vornehmen und diese von ihnen ausgeführten Messungen dann nur unterschriftlich von dem geprüften und vereideten Landmesser bescheinigen lassen. Derartige Vermessungsarbeiten sind aber, wie oben dargelegt, ungültig, und die Beteiligten setzen sich der Gefahr aus, ausser den oft hohen Gebühren des „Vermessungsbureaus" nochmals Kosten für die vorschriftsmässige Vermessung zahlen zu müssen. Den Interessenten, die für die Berichtigung des Grundsteuerkatasters bezw. des Grundbuches bestimmte oder überhaupt öffentlichen Glauben beanspruchende Vermessungen beizubringen haben, kann also nur empfohlen werden, sich an vereidete und öffentlich bestellte Landmesser zu wenden."

In dieser Bekanntmachung wird das Uebel klarer dargestellt, als in derjenigen von Düsseldorf, obwohl auch diese schon wesentliche Erfolge zeitigen kann, wenn nur die Landmesser selbst bei jeder Gelegenheit aufklärend zu wirken versuchen und vor allem nicht gegen ihr eigenes Interesse handeln. Leider mangelt es aber recht oft an Standesbewusstsein, denn es sind nicht immer nur Berufsgenossen mit soeben bestandener Prüfung, die sich zum Unterschreiben von Fortschreibungsunterlagen bereit finden lassen, welche von Vermessungstechnikern in örtlicher Arbeit beschafft worden sind. Die erste Unterschrift liefert natürlich den unerfahrenen jungen Landmesser dem betrügerischen Vermessungstechniker erbarmungslos aus, denn abgesehen davon, dass er nur zu oft von dem Techniker als seinem „Brotherrn" wirtschaftlich abhängig ist, lässt dieser bei jeder Weigerung, weitere Messungen zu bescheinigen, das Gespenst der Entziehung der Bestallung und damit der völligen Zugrunderichtung erscheinen. Vielfach wird aber auch dem Wirken der „Vermessungsbureaus"[3]) in der Art, wie sie die Kölner Bekanntmachung schildert, dadurch von vereideten Landmessern in amtlichen Stellungen Vorschub geleistet, dass sie Messungsverhandlungen als Vertreter ihrer Stadt, Gesellschaft u. s. w. vollziehen, obwohl sie wissen, dass die Fortschreibungsvermessungen von Vermessungstechnikern ausgeführt, die Verhandlungen von ihnen aufgenommen worden sind. Beispiele und Beläge hierfür lassen sich genügend anführen.

Die beiden abgedruckten Bekanntmachungen reden in erster Linie von

---

[3]) Es ist Verf. wohl bekannt, dass es Vermessungsbureaus gibt, in denen sich ein Landmesser mit einem Techniker verbunden hat, in denen der Landmesser aber alle Arbeiten, die öffentlichen Glauben beanspruchen, persönlich und allein ausführt. Ueber die Berechtigung und Zweckmässigkeit einer solchen Verbindung von Landmesser und Techniker kann man jedoch sehr verschiedener Ansicht sein.

Vermessungsstücken, welche zur Berichtigung des Grundsteuerkatasters verwendet werden sollen, dann aber auch von solchen, denen besondere Glaubwürdigkeit beigemessen wird, oder denen besondere rechtliche Wirkungen beigelegt werden sollen. Hiermit weist sie auf eine Tätigkeit der Vermessungstechniker hin, welche im hohen Masse geeignet ist, das Publikum zu schädigen, nämlich auf diejenige der Ausführung von Grenzfeststellungen. Der Techniker pflegt, wie es Verf. schon genügend oft hat beobachten können, die Feststellung von Grenzen auf Grund mehr oder minder brauchbarer und mehr oder minder vollständiger Unterlagen auszuführen, ohne eine Verhandlung aufzunehmen,[4]) vielfach auch ohne die Grenznachbarn zuzuziehen. Bei späteren Fortschreibungsvermessungen erhält dann, zumal wenn das betreffende Grundstück inzwischen seinen Eigentümer gewechselt hat, der Landmesser von dem Grundstückseigentümer die bestimmte Auskunft, dass niemals eine Grenzänderung vorgekommen sei, dass vielmehr die Steine stets die Grenze bezeichnet hätten. Verrät nun das Aussehen der Steine oder aber ein glücklicher Zufall dem Landmesser nicht den Ursprung der Grenzvermarkung, so besteht begründete Aussicht, dass das Kataster falsch „berichtigt“ wird. Diese Gefahr ist aber besonders gross bei einem Kataster, wie es z. B. das rheinisch-westfälische ist, das nicht auf Karten aus Zusammenlegungsverfahren beruht.

Die Ausführung von Grenzfeststellungen kann man leider den Technikern nach den jetzigen gesetzlichen Bestimmungen nicht verbieten, sondern man kann in dieser Hinsicht eine Besserung nur durch die stete Aufklärung der Grundeigentümer durch die Landmesser erwarten. Diese wird aber besonders dadurch erschwert, dass die Techniker sich gern als Geometer oder Landmesser[5]) zu bezeichnen pflegen, was man ihnen nicht verwehren kann, da ja leider die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz des Landmessers und seiner Standesbezeichnung durchaus unzureichend sind. „Die in Aussicht gestellte Abänderung der Reichsgewerbeordnung für den Landmesser würde auch dazu beitragen, Wandel zu schaffen und durch den für die Amtsbezeichnung des Landmessers zu gewährenden Schutz solchen auch seinen Arbeiten in gewissem Umfange gewährleisten.“[6])

Es braucht wohl nicht besonders betont zu werden, dass der Vermessungstechniker durch den in den beiden mitgeteilten Bekanntmachungen enthaltenen geringen Anlauf zu einem wirksamen Schutz der Arbeiten des

---

[4]) Eine von einem Techniker aufgenommene Verhandlung hat im allgemeinen natürlich keinen Wert.

[5]) Das geschieht besonders gern dem Gericht oder irgend einer anderen Behörde gegenüber, von welcher der Techniker — leider fast immer mit Recht — annimmt, dass ihr der Unterschied zwischen einem sich als Landmesser bezeichnenden Techniker und einem vereideten Landmesser nicht klar ist.

[6]) Zeitschrift a. a. O. S. 4.

Landmessers in dem ihm, dem Techniker, auf Grund seiner Vor- und Ausbildung zukommenden Wirkungskreis nicht beeinträchtigt werden soll. Denn es ist, wie Herr Obersteuerrat Steppes in seiner lichtvollen Abhandlung: „Fachausbildung und „Zweiklassensystem“ [7]) mit Recht hervorhebt, „in unserem Berufe so wenig wie in anderen technischen Fächern eine vernünftige Arbeitsteilung zwischen vollgebildeten, verantwortlichen Berufsangehörigen und einer Klasse von Hilfsarbeitern ausgeschlossen, welchen nicht etwa bloss die rein mechanischen Verrichtungen, Schreibgeschäfte u. s. w., sondern auch wichtigere, technische Arbeiten [8]) übertragen werden, soweit diese zur Unterstützung der Landmesser von Hilfskräften vollzogen werden können, ohne dass der Landmesser die Möglichkeit der vollen Verantwortung für das Gesamtergebnis verliert.“ Dass aber der Vermessungstechniker, der fast ausnahmslos durch eigene Kraft und regen Fleiss sich emporgearbeitet hat, in dem ihm zukommenden Arbeitsgebiet nicht nur Gutes, sondern oft auch Hervorragendes leisten kann, das beweisen z. B. die tüchtigen Leistungen, die man von Technikern bei ihrer Verwendung in den Vermessungsämtern der Gemeinden u. s. w. vielfach sieht. [9])

Remscheid. *Lüdemann.*

Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik.

Von dieser Vereinigung ist der Schriftleitung der untenstehende Aufruf zugegangen, dessen Abdruck um so lieber hier erfolgt, als für den Vorstand der Vereinigung die Herren Geheimrat Professor W. Förster in Charlottenburg, Geheimrat Professor W. Schleyer in Hannover und Professor Plassmann in Münster i. W. gezeichnet haben.

Ich glaube nicht verhehlen zu dürfen, dass mir von anderer Seite eine Art Protest dagegen zugegangen ist, dass in dem Aufrufe die Landmesser überhaupt gar nicht genannt sind. Nun könnte ja fast anzunehmen sein, dass die Landmesser, denen man doch kaum eine geringere mathematische oder naturwissenschaftliche Vorbildung zusprechen kann, als den

---

[7]) Z. f. V. Bd. XXXVIII, 1909, S. 528.

[8]) Die merkwürdige Auslegung, welche meine damaligen Bemerkungen über eine entsprechende Ausbildung des Hilfspersonals gerade zu gunsten des Zweiklassensystems gefunden haben, nötigt mich zu dem Vorbehalte, auf den Gegenstand demnächst in Kürze zurückzukommen. *Steppes.*

[9]) Zwei interessante Schriftstücke hat Herr Oberlandmesser a. D. Plähn letzthin in der Verbandszeitschrift Preussischer Landmesservereine Jahrg. 1910, S. 214 und 215 veröffentlicht. Es sind dieses: C.-R. des K. Min. d. I. u. d. G. Ang. vom 2. November 1834 an sämtliche Generalkommissionen; Verordnung der Kgl. Regierung zu Breslau vom 18. März 1822 betreffend die Messungen und Aufnahmen der Feldmesser.

Tierärzten, Apothekern, Landwirten u. and., unter den „Technikern aller Art“ inbegriffen seien. Es ist das aus Gründen, die hier unerörtert bleiben müssen, die aber dem Vorstande der Vereinigung auch gar nicht bekannt sein mögen, nicht gerade angenehm. Wer von den Kollegen sich an diesem, doch wohl untergeordneten Umstande stösst, möge sich mit den Ingenieuren trösten, die ja auch, soweit sie nicht Bau-, Eisenbahn- und Bergbeamte sind, nicht besonders aufgezählt sind, und möge sich getrost unter die „Natur- und Sportsfreunde aus allen Berufskreisen“ einreihen.

Ich habe diesen formellen Einwand zur Sprache gebracht, um an diese Aussprache die dringende Bitte zu knüpfen, es möge sich durch solche nebensächliche Erwägungen kein Kollege, der Lust und Liebe zur Sache hat, von freudiger und eifriger Beteiligung an dem in Aussicht genommenen Zusammenwirken abhalten lassen. *Steppes.*

Nachstehend folgt der

Aufruf.

Die wissenschaftliche Forschung hat auf dem Gebiete der Astronomie und kosmischen Physik ein immer dringenderes, aber auch für das gesamte Kulturleben immer bedeutsameres Bedürfnis nach Helfern aus allen Lebenskreisen, da es eine Reihe von sehr wichtigen und interessanten Erscheinungen in den fernen Himmelsräumen, wie auch in den oberen atmosphärischen Regionen gibt, für welche von der geringen Zahl der astronomischen Fachmänner und der Sternwarten nur Vereinzeltes oder Unvollständiges geleistet werden kann. Verlaufen doch diese Erscheinungen vielfach so, dass sie nur bei gleichzeitiger und über weite Räume verteilter Ausschau möglichst vieler Beobachter tiefer erforscht werden können.

Die Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik wendet sich deshalb mit der Bitte um Mitarbeit an alle, welche sich in den verschiedensten Tages- und Nachtzeiten im Freien aufzuhalten pflegen und sich dabei des Ausblickes auf den Himmel mit Interesse und einigem Verständnis für die dortigen Vorgänge erfreuen, insbesondere an die Lehrer aller Unterrichtsstufen, die Geistlichen aller Bekenntnisse, an alle mathematisch oder naturwissenschaftlich speziell Vorgebildeten, wie Aerzte, Tierärzte und Apotheker, Uhrmacher, Bau-, Eisenbahn- und Bergbeamte und Techniker aller Art, Militärs, Land- und Forstwirte, sowie Geschäftsleute verschiedenster Art, Natur- und Sportsfreunde aus allen Berufskreisen, wesentlich auch an die Luftfahrer, sowie in besonderer Weise an die gebildeten Deutschen in den Kolonien, überhaupt in den andern Erdteilen und auf Seereisen und bittet sie, ihre Adressen zwecks näherer Information und Verständigung an F. Dümmler, Berlin W. 30, Rosenheimerstr. 12, zu senden.

Eingehende mathematische Kenntnisse werden bei solcher Mitarbeit nicht vorausgesetzt; doch soll das Verständnis der Erscheinungen und die daraus hervorgehende tiefere Freude an denselben durch das Zusammenwirken in besonderer Weise gepflegt werden.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung. Den Kat.-Inspektoren, Steuerräten Schlüter in Lüneburg und Umbach in Trier wurde der persönliche Rang der Räte vierter Klasse verliehen.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Ansiedlungskommission Posen. Gestorben: O.-L. Renisch. — Die Fachprüfung haben bestanden: die L. Lindemann, Sonnenburg, Jacobshagen, Riep, Zander, Lange, Bahr. — Am 1./4. 11 etatsm. angestellt: die L. Piosinski, Jung, Telle, Pander, Krugmann.

Generalkommissionsbezirk Frankfurt (Oder). Pensioniert zum 1./10. 11: V. Kubicki in Eberswalde. — Befördert: L. Löwe in Guben zum O.-L. daselbst, L. Wilcke in Stettin zum O.-L. daselbst, L. Haase bisher Danzig zum O.-L. in Frankfurt a/O. — Etatsm. angest. vom 1./7. 11: L. Will in Lauenburg i/P. — Versetzt zum 1./7. 11: O.-L. Haase von Danzig nach Frankfurt a/O. (Sp.-K. II); zum 1./10. 11: L. Hupke von Frankfurt a/O. nach Köslin (Sp.-K.). — Aus dem Dienst ausgeschieden am 1./7. 11: L. Schade in Greifswald.

Generalkommissionsbezirk Merseburg. Verliehen den Kgl. Kronenorden III. Kl. nach Allerh. Ordre vom 2./6. 11: dem O.-L. Steinhauer in Hildburghausen. — Versetzt zum 1./7. 11: L. Schloms von Sp.-K. Nordhausen nach Erfurt (Sp.-K.).

Generalkommissionsbezirk Münster. Die beiden Sp.-Kommissionen zu Paderborn und Siegen werden zum 1./10. 11 zu je einer Kommission vereinigt. — L. Stratemann auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste entlassen (Kreiswegebaumeister in Bielefeld). — L. Duhr in Paderborn zum 1./7. 11 nach Aachen (G.-K. Düsseldorf) versetzt. — Die Versetzung des L. Becker-Paderborn nach Aachen ist aufgehoben.

Ordensverleihung: Dem Eisenbahnlandmesser a. D. Saltzwedel in Görlitz der Rote Adlerorden 4. Kl.

Kommunaldienst. Oberlandmesser Stumpf b. d. Stadt Charlottenburg zum „Vermessungsinspektor“ an Stelle des in Ruhestand getretenen V.-Insp. Wick ernannt.

Grossherzogtum Sachsen-Weimar. L. Krause, bisher in Apolda, wurde zum „Bezirkslandmesser“ in Jena ernannt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 23.** **Band XL.**

11. August.

Der neue Uebersichtsplan der Stadt Zürich.

Von **E. Hammer.**

Das Vermessungsamt der Stadt Zürich gibt seit 1905 ein Kartenwerk heraus, das demnächst vollendet vorliegen und gewiss für andere Städte bald vorbildlich werden wird, „Uebersichtspläne“ in den zwei Massstäben 1:2500 und 1:5000. Die Ausgabe im grössern Massstab (I), von der bisher 12 Bl. erschienen sind, gibt im Lageplan noch jeden einzelnen Grenzstein sämtlicher Grundstücke und die eingeschriebenen Parzellennummern; in die Ausgabe im kleinern Massstab (II), von der 10 Bl. vorliegen, sind ebenfalls noch alle Eigentumsgrenzen, aber nicht mehr die einzelnen Grenzsteine eingetragen. Die Blätter von I wie von II sind, zwischen den in Abszisse und Ordinate je um 8 mm natürliches Planmass (= 20 m in I, 40 m in II) von den Blattecken entfernten Kreuzpunkten runder Koordinatennetzlinien gemessen, 80 cm breit, 60 cm hoch, bei I 2000 und 1500 m, bei II 4000 und 3000 m Feldlänge entsprechend, stellen also Flächen von 3 und von 12 qkm dar. Die Blätter sind in der bekannten kartographischen Anstalt Winterthur (früher Wurster, Randegger, dann Schlumpf, jetzt „Kartographia Winterthur, A.-G.“) in schönem Farbendruck technisch vollendet hergestellt. Der Lageplan entspricht selbstverständlich den strengen Anforderungen, die man heutzutage überall an Katasterpläne stellt, d. h. er ist innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit als richtig zu betrachten und Fehler könnten nur durch ungleichen Eingang des Papiers hinein-

kommen.[1]) Nun bieten aber ferner diese Pläne braune Höhenlinien, auf I mit 2 m, auf II mit 4 m Vertikalabstand (dort die 10 m-Linien, hier die 20 m-Linien gestricht), gegründet auf ein Nivellementsnetz mit der Annahme „Nullpunkt v. Stadthauspegel 411.28 m üb. Meer“, wie auf jedem Blatt unten angeschrieben ist; und diese Höhenlinien sind es, denen zulieb hier eine kurze Anzeige des Züricher „Uebersichtsplans“ nicht fehlen soll.

Es gibt nur wenige qkm auf der ganzen Erdoberfläche, von denen wir bis jetzt sagen können, dass von ihnen Pläne existieren, deren Höhenlinien ebenfalls, wie die Linien des Lageplans, wenigstens sehr nahezu innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit richtig sind. Das Züricher Stadtgebiet gehört von jetzt an zu diesen kleinen Stücken der Erdoberfläche.

Das Nivellement eines bestimmten topographischen Flächenstücks bedient sich bekanntlich fast ausschliesslich der Methode der Kotierung durch auf der Fläche zerstreute Punkte, deren Lage entweder schon gegeben oder beim Flächennivellement mit zu bestimmen ist, so dass dieses im ersten Fall eine reine Höhenmessungsarbeit vorstellt, bei geringern Höhenunterschieden mit dem Nivellier, bei grössern mit dem Höhenkreis des Theodolits, bei grossen Höhenunterschieden und geringer verlangter Genauigkeit der Höhendarstellung in kleinem Massstab auch mit dem Aneroid zu erledigen, während im zweiten Fall tachymetrische Verfahren anzuwenden sind. Je nach den Formen der Oberfläche des zu nivellierenden Geländes und der verlangten Genauigkeit der Höhenlinienzeichnung, je nach Massstab und nach Zweck des Höhenkurvenplanes wird die Zahl der Koten sehr verschieden bemessen, von ganz wenigen pro qkm bis zu mehreren tausend pro qkm; zwischen die Höhenpunkte hinein werden dann die Höhenlinien konstruiert. Dieser Kotierungsmethode oder Methode zerstreuter „charakteristischer“ Höhenpunkte (Ecken eines das Gelände charakterisierenden Polyeders) steht die Methode der Aufsuchung der Höhenlinien in der Natur selbst und gleichzeitiger oder nachfolgender Aufnahme dieser Linien gegenüber; viel seltener angewandt als die vorige, schon weil für die meisten Zwecke ihre Kosten für unerschwinglich galten und gelten. Jordan sagt z. B. in der 5. Aufl. des II. Bandes seiner Vermessungskunde (1897, S. 697): „die unmittelbare Aufsuchung der Kurven auf dem Felde mittelst des Nivellierinstruments, und nachherige

[1]) Es sei bei dieser Gelegenheit auch das amtliche Heft: „Grundbuchvermessungen“, Bern 1910, der Aufmerksamkeit unserer Leser empfohlen, das die neuen Schweizerischen Bestimmungen über Katastermessungen enthält (Bundesbeschluss vom 13. April 1910, betr. Beteiligung des Bundes an den Kosten der Grundbuchmessungen; Bundesratsbeschluss vom 15. Dezember 1910, betr. Inkrafttreten des Bundesbeschlusses vom 13. April 1910; Verordnung betr. die Grundbuchvermessungen, vom 15. Dezember 1910; endlich Instruktion über die Grundbuchvermessungen, ebenfalls vom 15. Dezember 1910). Diese neuen Bestimmungen sind am 1. Januar d. J. in Kraft getreten.

Aufnahme, wäre eine so mühevolle Arbeit, dass es unmöglich ist, dieses Verfahren im grossen anzuwenden, und die Praxis ist auch längst über derartige unglückliche Versuche hinweggeschritten"; und diese Bemerkung ist auch in die neuere Auflage übernommen, nur mit Aenderung des Worts unmöglich in unzweckmässig und mit Weglassung des letzten Satzes (vgl. z. B. 7. Aufl. des II. Bandes, 1908, S. 798). Es ist auch gegen die Bemerkung Jordans insofern nichts einzuwenden, als allerdings diese zweite Methode des Flächennivellements, durch Aufsuchen von Punkten der Höhenlinien selbst, vorläufig jedenfalls auf kleinere Flächen beschränkt bleiben wird, und auch auf ihnen wird man die Arbeit nicht so unzweckmässig einrichten, dass man die Höhenmessung, d. h. hier die Einweisung von Punkten der Horizontalkurven, und die Lagemessung dieser Kurvenpunkte vollständig trennen würde! Es ist vielmehr auch hier tachymetrisch zu verfahren und der Unterschied einer tachymetrischen Messung bei der ersten und bei der zweiten Methode ist wesentlich der, dass dort „charakteristische" Geländepunkte tachymetrisch (was die Höhe angeht, trigonometrisch), hier bestimmte Kurvenpunkte tachymetrisch (was die Höhe angeht, nivellitisch) gemessen werden. Ob man mit dem Tachymetertheodolit oder dem Tachymetermesstisch arbeitet, ist (für den Messungsvorgang, wenn auch nicht für die Ausarbeitung) wie immer eigentlich ein sekundärer Unterschied; wesentlich ist, dass bei der zweiten Methode die Nivellierlibelle des Theodolit- oder Kippregelfernrohrs an die Stelle des Höhenkreises oder Höhenbogens von Theodolit oder Kippregel tritt. Es sei hier auch daran erinnert, dass in Frankreich beide Methoden des Flächennivellements seit vielen Jahrzehnten stets nebeneinander gebraucht worden sind; die erste Methode, Kotierung durch charakteristische Punkte, bei den Vorarbeiten für Ingenieurbauten, besonders Trassierung von Eisenbahnen, in der Tachymetrie Moinots und anderer französischer Ingenieure, durch die Pläne grossen Massstabs auf Grund von hunderten von Höhenpunkten pro qkm verhältnismässig genau gezeichnet wurden, sowie bei topographischen Arbeiten im engern Sinn, Aufnahmen in kleinen Massstäben, von z. B. 1 : 20000, als Grundlage noch kleinerer topographischer Karten, durch die auf Grund nur weniger Punkte pro qkm Höhenlinienkarten bedeutender Flächen (ganz Frankreich) mit nur ungefähr richtigen, oft auch ganz falschen (weil auf zu wenige gemessene Punkte begründeten) Höhenkurven hergestellt wurden. In diesem letzten Sinn ist die Methode der Kotierung durch charakteristische Punkte in Frankreich durch die „Ingénieurs-Géographes" verwendet worden. Daneben hat man aber dort auch immer, für andere militärische Zwecke, z. B. Befestigungsarbeiten, Höhenlinien dadurch aufgenommen, dass Punkte dieser Linie selbst aufgesucht worden sind, und diese oben als zweite Methode bezeichnete Art des Flächennivellements ist in Frankreich als die „méthode topo-

métrique du Génie" bekannt. General Berthaut, der Direktor des französischen „Service géographique de l'armée" hat in seinem kürzlich erschienenen dritten Werk über die französische Topographie, der „Topologie" (zwei Bände, Paris 1909 und 1910; leider nicht im Buchhandel) betont, dass die grossen Fortschritte, die die topographische Darstellung der Bodenformen auch in Frankreich gemacht habe, besonders der gegenseitigen Durchdringung der Methoden der Ingenieur-Topographen des Service géographique und der Offiziere der Genietruppe zu verdanken seien. Und bei uns in Deutschland hat u. a. Vogler wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass es für die Technik Flächennivellementsaufgaben gibt, bei denen die Methode I zweckmässig durch die Methode II zu ersetzen ist: z. B. wenn es sich darum handelt, auf einem Geländestück mit kleinen Höhenunterschieden, das also für das Flächennivellement die Anwendung des Nivelliers fordert, und auf dem Lageanhaltspunkte nicht oder nicht in genügender Zahl gegeben sind, die Höhenlinien noch verhältnismässig genau zu ziehen. Die Höhenlinien folgen sich in solchen Fällen, die besonders für Entwässerungs- und Bewässerungsanlagen wichtig sind, in kleinen Vertikalabständen. Selbstverständlich wird man aber dabei nicht etwa vollständige Trennung von Höhenmessung und nachfolgender Lagemessung der Höhenlinien empfehlen, gegen die Jordan sich wendet, sondern ein tachymetrisches Nivellierverfahren gebrauchen, für das Vogler ein besonderes Nivelliertachymeter angegeben hat (Nivellier mit entfernungsmessendem Fernrohr und mit Horizontalkreis). Die Nivelliertachymetrie wird wohl mehr und mehr für die Kulturtechnik wichtig werden.

Ein solches tachymetrisches Nivellierverfahren oder eine solche Nivelliertachymetrie für die Methode II, unmittelbares Aufsuchen der Höhenlinien selbst durch Eintragen einzelner eng sich folgender Punkte dieser Linien, ist nun zur Herstellung der neuen Höhenkurvenpläne auf dem ganzen Gebiet der Markung der Stadt Zürich durchgeführt worden und das Ergebnis liegt in den schönen Blättern der „Uebersichtskarten" 1 : 2500 und 1 : 5000 vor. Ich gehe hier auf die Einzelheiten des Messungsverfahrens, das sich, in der Schweiz selbstverständlich, des Messtisches bedient hat und also als Nivellier-Messtischtachymetrie bezeichnet werden kann, nicht näher ein (eine Skizze davon ist u. a. in den „Allg. Vermess.-Nachrichten", Liebenwerda, XXII. Jahrg. 1910, S. 581—593, von einem pseudonymen Verfasser unter dem Titel „Aufnahme von Höhenkurven durch Messtisch-Nivellement" gegeben worden), weil Prof. Becker, der geistige Vater dieser topographischen Arbeit, nach seinen ersten Zeitungsmitteilungen in der Züricher Presse und sonstigen Aeusserungen bald selbst im Zusammenhang über die Sache berichten wird, wobei auch ein unmittelbarer Vergleich der in den neuen Blättern gebotenen Geländedarstellung mit frühern topographischen Aufnahmen ermöglicht werden soll.

Das Vermessungsamt der Stadt Zürich (Vorstand Stadtgeometer Fehr), das bei der neuen Karte, die noch unter der Oberleitung des verstorbenen Prof. Rebstein begonnen worden ist, zunächst für den Lageplan im Sinn der Katasterkarte zu sorgen hatte, ist nämlich für die topographische Seite der Aufgabe durch den Professor der Topographie am Eidgenöss. Polytechnikum und Oberst im Generalstab, Fr. Becker als Experten beraten worden, der nicht nur der kunstfertigste unter den Schweizer Topographen ist (vgl. ausser seinen zahlreichen praktischen Arbeiten, von denen wohl jeder Leser schon ein Blatt in der Hand gehabt hat, z. B. auch seinen kürzlich in der Geographischen Zeitschrift, herausgeg. von Hettner, Leipzig, Teubner, XVI, 1910, S. 473—490 erschienene Aufsatz: „Die Kunst in der Topographie"), sondern auch der am nachdrücklichsten für weitere Genauigkeitssteigerung der Darstellung der Bodenformen eintretende. Den Gedanken, die ihn zur Forderung genauester Zeichnung der Höhenlinien auf den Züricher Stadtplänen geführt haben, hat er u. a. Ausdruck gegeben in einem Vortrag auf dem Verbandstag der Schweizerischen Geogr. Gesellschaften in St. Gallen 1910: „Neue Anforderungen an das Landesvermessungswesen und an Topographie und Kartographie" (S.-A. Mitt. Ostschweiz. Geogr.-kommerz. Ges. St. Gallen), St. Gallen, Honegger, 1910, auf den der Leser verwiesen sei. Sie haben wohl auch schon die neuen, oben angeführten Instruktionen zu den Grundbuchvermessungen beeinflusst. Becker hat mit allen Mitteln angestrebt und erreicht, die neuen Züricher Pläne zu einer Musterleistung zu machen, die für ähnliche Zwecke vorbildlich werden wird. Bei genügender Einübung der Topographen in das neue Aufnahmsverfahren ergab sich zudem, dass die in Regie betriebene Arbeit nicht langsamer vor sich ging als nach dem ältern Verfahren, das anfangs (bei Vergebung der Ausführung an einen Unternehmer) versucht worden war.

Mögen zahlreiche Leser dieser Zeilen sich den hohen Genuss der Betrachtung und des Studiums „richtiger" Höhenkurven in den Massstäben 1 : 2500 und 1 : 5000 verschaffen, indem sie einige Blätter der neuen Uebersichtspläne vom Stadtvermessungsamt Zürich beziehen; sie werden erstaunt sein, wie viel mehr solche richtige, für ein Stadtgebiet herstellbare Höhenlinien dem Betrachter zu sagen haben, als die konventionellen, generalisierten Linien, mit denen sich freilich für absehbare Zeit eine allgemeine Landestopographie wird begnügen müssen. Man hat beim Anblick einzelner Stellen der Züricher Pläne das Gefühl, dass in der Höhenliniengenauigkeit doch allzu weit gegangen worden sei, besonders in den höher gelegenen Waldgebieten u. dgl. Wie scharf und deutlich treten aber dafür auch die kleinsten Einzelheiten der Formen der Bodenoberfläche heraus, jeder Graben, jeder kleine Grat, jedes Felsbändchen im Wald; und wie wenig stört im ganzen die von mir befürchtete Unruhe des Kurvengeknitters, das bei dichten Höhenlinien und gar zu engem Anschluss

jeder einzelnen Linie an alle zufälligen Unregelmässigkeiten des Bodens unvermeidlich sich zeigt, schliesslich doch die Auffassung auch der grössern Formen. Wenn man z. B. Blätter der neuen Züricher Pläne 1 : 2500 und 1 : 5000 und Pläne in denselben Massstäben aus der Umgebung Stuttgarts (1 : 2500 in den „Flurkarten“ der württembergischen Landesvermessung, 1 : 5000 in dem seit einigen Jahren im Erscheinen begriffenen Uebersichtsplan der Stadt, aus den Flurkarten reduziert; beide mit den Höhenlinien der „Eisenbahnhöhenaufnahme“ auf Grund der Kotierung der Flurkarten durch charakteristische Punkte versehen) vergleicht, so tritt der Unterschied in Auffassung der Aufgabe und Anforderungen scharf hervor: bei in beiden Fällen als absolut richtig anzunehmendem Lageplan dort für die Höhenlinien keine andere Rücksicht als ebenfalls das Streben nach absoluter oder mindestens möglichst weitgehender Genauigkeit, engster Anpassung an die tatsächlich vorhandene Bodenoberfläche; hier an sich noch recht gute, aber doch schon stark „generalisierte“, kleine „Unregelmässigkeiten“ der Bodenoberfläche nicht beachtende Höhenlinien, deren Zeichnung die tatsächlich vorhandene topographische Form nicht nur nicht innerhalb der Zeichnungsgenauigkeit wiedergibt, sondern diese wirkliche Form oft bedeutend verlässt. Natürlich ist eine solche Generalisierung für bestimmte Zwecke gestattet, ja wichtig oder ganz unerlässlich; dass im Fall der Stadtpläne die topographische Entwicklung aber mehr und mehr nach der Seite der neuen Schweizer Forderung grösserer Genauigkeit im Vergleich mit dem jetzt Ueblichen gehen wird, kann aber kaum zweifelhaft sein.

Einige neue Tuschen.

Jedem Fachgenossen, der mit derartigen Sachen zu tun hat, sind die Unannehmlichkeiten bekannt, welche eine Berichtigung von Lichtpausen mit sich bringt. Diese Unbequemlichkeiten sind um so fühlbarer, als zur Schonung der Pläne bei kleineren Entwürfen, bei denen sich die Herstellung von Umdrucken nicht lohnt, meist Lichtpausen den Entwurfsarbeiten zugrunde gelegt werden. Für Blaupausen, bei denen z. B. rote Ausziehtusche auf dem blauen Untergrund fast schwarz erscheint, fertigt die bekannte Firma Günther Wagner in Hannover und Wien schon seit längeren Jahren ihre Berichtigungstusche Nr. 333 und zwar in den Farben Weiss, Gelb, Rot, Grün, Violett und Braun an. Während man früher, um neue weisse Linien zur Darstellung zu bringen, Deckweiss benutzen musste, legt die neue Tusche in 2 bis 3 Minuten auf dem blauen Grunde rein weisse Linien frei.

In letzter Zeit hat nun dieselbe Firma zwei weitere Berichtigungstuschen herausgebracht. Es sind dieses die Tuschen Nr. 334 für Positivpausen,

welche die Entferuung schwarzer Linien auf weissem Grunde an Stelle der früher geübten Tilgung mit Deckweiss sofort besorgt, und die Tusche Nr. 335 für Sepiapausen, die es erlaubt, auf dem braunen Grunde rein weisse Linien zu zeichnen. Versuche und praktische Anwendungen ergaben für alle drei Tuschen gute Erfolge.

Eine grössere Bedeutung als die Berichtigungstuschen haben die Planfarben für Ullmanns Uebertragungsverfahren erlangt, welche die Firma Günther Wagner seit etwa 2 bis 3 Jahren fertigt. Die bekannten Schwierigkeiten, welche sich bei der Vervielfältigung farbig angelegter Pläne nach den verschiedenen Uebertragungsverfahren dadurch ergaben, dass einzelne angelegte Teile bei der Vervielfältigung zum Vorschein kamen, die den Plan verdarben oder doch unansehnlich machten, während andere wichtige Teile fortblieben, haben zur Herstellung von 2 Reihen Tuschen geführt. Von diesen dient nun die Reihe A zur Herstellung von Linien, Zahlen u. s. w., welche bei der Vervielfältigung der Zeichnungen auf dem Umdruck erscheinen, Reihe B dagegen zum Anlegen von Flächen und zur Herstellung von Linien und Zahlen, welche im Umdruck nicht erscheinen sollen. Von der Reihe A werden 18 Töne, von denen leider nur 4 wasserfest sind, von der Reihe B 16 Töne hergestellt, die sämtlich nicht wasserfest sind.

Die Erfolge, die bei Verwendung dieser Farben mit dem Ullmannschen Uebertragungsverfahren erzielt worden sind, sind ausserordentlich erfreuliche.

Remscheid. *Lüdemann.*

Vermessungswesen und Sprachreinigung.

In neuerer Zeit ist man mit Recht bestrebt, überflüssige, d. h. leicht verdeutschbare Fremdwörter aus der deutschen Sprache auszumerzen; so haben verschiedene Behörden, Verwaltungen und Berufszweige deutsche Bezeichnungen an Stelle von Jahrzehnte hindurch angewandten Fremdwörtern eingeführt, wie z. B. die Heeresverwaltung, die Post- und Eisenbahnbehörde, Gemeindeverwaltungen u. v. a. Leider ist im Vermessungswesen bisher wenig auf die Reinigung der deutschen Sprache geachtet worden.

Die Bezeichnung „Nivellierinstrument“ ist schon vielfach als ein umständlich langes Doppelfremdwort empfunden worden, ohne dass es bisher gelungen wäre, das Wort durch eine Neubildung zu verdrängen. Das abkürzende „Nivellier“, Mehrzahl „Nivelliere“, ist unserem Sprachempfinden zuwider und überdies immer noch ein Fremdwort. Wie wäre es nun, sich einmal die kurze, klare und deutsche Bezeichnung „die Einwage“ näher anzusehen? Wir haben ja schon die „Peilwage“, die „Kanalwage“, die „Wasserwage“ und „Schlauchwage“, wir sprechen sogar schon vom „Einwägen“ grösserer Flächen oder längerer Strecken; auch im Schriftdeutsch

ist das Wort „einwägen“ anstatt „nivellieren“ schon häufig angewandt worden. „Die Einwage“ ist auch wortbildungsfähig für zusammengesetzte Wörter, z. B. „Einwägebolzen“ für Nivellementsbolzen, „Flächeneinwägung“ für Flächennivellement, „Einwägungsplan“ für Nivellementsplan, „Einwägelatte“ für Nivellierlatte, „Einwägungsfestpunkt“ für Nivellementsfestpunkt, „Netzeinwägung“ für Netznivellement u. s. w. Auch könnte man für Präzisionsnivellement „Feineinwägung“ setzen.

Vielleicht gelingt es, noch mehr undeutsche Bezeichnungen mit der Zeit aus dem Vermessungswesen zu bannen, wie z. B. Präzisionspantograph, Kompensationsplanimeter u. a. Mit gutem Willen, d. h. der Ueberwindung einer gewissen Abneigung gegen vermehrtes Nachdenken beim Gebrauch der Muttersprache lässt sich viel erreichen; je öfter man für Fremdwörter deutsche Bezeichnungen anwendet und ihnen denselben Sinn beilegt, in dem man die entsprechenden Fremdwörter gebrauchte, um so vertrauter und geläufiger werden solche Verdeutschungen nach kurzer Zeit sein. Ist erst das Sprachgewissen geweckt, so wird und muss es besser werden! Ein jeder helfe an seinem Teile dazu!

Bernhard Schröer, stud. geod.

Schutz der trigonometrischen Punkte.

Der Aufforderung im Heft 20 dieses Jahrganges zufolge wird mitgeteilt, dass im Fürstentume Schwarzburg-Rudolstadt die „Errichtung und Erhaltung von Marksteinen behufs Sicherung der zur Fortführung der Landesvermessung dienenden trigonometrischen Punkte“ durch das Gesetz vom 31. Mai 1902 und die Ausführungsverordnung hierzu vom 22. August 1903 geregelt ist. Diese Bestimmungen beziehen sich nicht allein auf die in den Jahren 1879 bis 1901 von der Königl. Preussischen Landesaufnahme festgelegten trigonometrischen Punkte, sondern auch auf alle später notwendig werdenden neuen Punkte, deren Sicherung durch Schutzflächen erforderlich wird.

Die Marksteinschutzflächen sind im Fortschreibungsverfahren zumeist in der Grösse von 4 qm durch 4 behauene Steine quadratförmig abgegrenzt, nach vorausgegangenem Enteignungsverfahren dem Staatsfiskus zugeschrieben und sodann als Trennstücke mit Parzellennummern pp. in das Flurbuch und die Mutterrolle, sowie auf die Karte übernommen worden. In einigen Fällen musste eine unterirdische Vermarkung der Schutzflächen durch Hohlziegel aus glasierter Steinzeugmasse von 10 cm quadratischem Querschnitt mit zylindrischer Längshöhlung stattfinden, da Grenzsteine der fortwährenden Beschädigung ausgesetzt gewesen wären.

Betreffs derjenigen Punkte, welche sich auf Grundstücken des Fürstlichen Hausfideikommissvermögens (Forsten und Domänen) befinden, ist

vorläufig von einer besonderen Abtrennung von Schutzflächen abgesehen worden. Die trigonometrischen Punkte wurden aber nochmals dadurch gesichert, dass 4 behauene Marksteine in einer bestimmten Entfernung von dem Punkte im Rechteck so eingelagert worden sind, dass die diagonalen Verbindungslinien sich auf der Mitte des trigonometrischen Marksteins schneiden. Alljährlich wird seitens der Oberförster über den Zustand der trigonometrischen Marksteine in den Forsten berichtet.

In den Gemeinde- und Gutsbezirken haben die Vorstände die trigonometrischen Marksteine zu überwachen und von jeder Beschädigung dem Katasterbureau Anzeige zu erstatten. In den bisher bekannt gewordenen Fällen ist die Anzeige sofort erfolgt, so dass eine Wiederherstellung der Punkte mit vollständiger Sicherheit erfolgen konnte. *Himmelreich.*

* * *

Im Anschluss an die vorstehende dankenswerte Mitteilung bringen wir nachstehend das Gesetz vom 31. Mai 1902 zum Abdruck, welches wohl schon durch die klare und erfreuliche Bestimmung in § 1 allgemeines Interesse beanspruchen kann.

Gesetz vom 31. Mai 1902, betreffend die Errichtung und Erhaltung von Marksteinen behufs Sicherung der zur Fortführung der Landesvermessung dienenden trigonometrischen Punkte.

Wir Günther, von Gottes Gnaden Fürst zu Schwarzburg etc., verordnen auf Antrag Unseres Ministeriums und mit Zustimmung des getreuen Landtags was folgt:

§ 1. Die Eigentümer beziehungsweise Besitzer von Grundstücken sind verpflichtet, die Ausführung aller Arbeiten zu gestatten, welche bei den trigonometrischen Messungen, sowie bei allen anderen zur Fortführung der Landesvermessung erforderlichen amtlichen Einzelvermessungen auf ihren Grundstücken vorgenommen werden müssen.

Für den Schaden, welcher durch die trigonometrischen Arbeiten den Grundstücken etwa zugefügt wird, ist Vergütung nach Massgabe der Vorschriften des Bürgerlichen Gesetzbuchs zu gewähren.

Der Anspruch auf jede derartige Entschädigung erlischt mit Ablauf eines Jahres nach der angeblichen Schadenszufügung.

§ 2. Die Bodenflächen, welche erforderlich sind, um die trigonometrischen und für die Fortführung der Landesvermessung wichtigen Punkte durch Errichtung von Marksteinen festzulegen und um letztere sicherzustellen, müssen dem Staate eigentümlich überlassen werden.

Das zuständige Landratsamt verfügt die Ueberweisung dieser Bodenflächen an den Staat auf Antrag des Ministeriums, Abteilung der Finanzen, nach Anhörung der beteiligten Eigentümer und unter Feststellung der zu zahlenden Entschädigung.

§ 3. In Ermangelung einer gütlichen Einigung über die Höhe der zu gewährenden Entschädigung ist letztere festzustellen für jeden qm der abzutretenden Bodenfläche

auf 3 Mk. bei Gartengrundstücken, sowie bei Acker- und Wiesengrundstücken der Klassen 1—5 des Klassifikationstarifs für die Veranlagung der Grundsteuer,

auf 2 Mk. bei Acker- und Wiesengrundstücken der Klassen 6—8 desselben Tarifs,

auf 1 Mk. bei anderen Grundstücken.

Entschädigungsberechtigten, welche eine höhere Entschädigung beanspruchen, steht gegen die von dem Landratsamte bewirkte Feststellung binnen einer Ausschliessungsfrist von 90 Tagen die Beschreitung des Rechtswegs durch Erhebung gerichtlicher Klage gegen den Entschädigungsverpflichteten zu.

§ 4. Uebersteigt die Entschädigungssumme nicht den Betrag von 60 Mk., so wird dieselbe dem sich legitimierenden Entschädigungsberechtigten zur freien Verfügung ausgehändigt.

Bei Gewährung einer höheren Entschädigungssumme tritt letztere rücksichtlich aller Eigentums-, Nutzungs- oder sonstigen Realansprüche, inbesondere der Reallasten und Hypotheken, an die Stelle des betreffenden Grundstücks bezw. Grundstücksteils.

Im letztgedachten Falle, oder sofern die Legitimation zur Empfangnahme der Entschädigungssumme nicht erbracht ist, wird der Staat durch Hinterlegung derselben bei Gericht auf Kosten des Empfangsberechtigten von seiner Zahlungsverbindlichkeit befreit.

§ 5. Mit der Ueberweisung durch das Landratsamt geht das Eigentum an den betreffenden Grundstücksflächen auf den Staat über. Von demselben Zeitpunkte ab werden letztere von allen darauf haftenden, auf privatrechtlichen Titeln beruhenden Verpflichtungen frei.

Ihre Zuschreibung auf den Staat muss auf Ersuchen des Landratsamtes und nach vorausgegangener Katastrierung erfolgen.

§ 6. Den durch dieses Gesetz verordneten Beschränkungen sind Gebäude und denselben anliegende Hofräume und Hausgärten nicht unterworfen.

§ 7. Die Gemeindevorstände und die Vorstände der Guts- und Waldbezirke sind verpflichtet, die Erhaltung der Marksteine in ordnungsmässigem Stande zu überwachen und von jeder Beschädigung oder Verrückung derselben dem Katasterbureau Anzeige zu machen.

Vorsätzliche Beschädigungen der Marksteine unterliegen der Bestrafung nach § 304 des Reichsstrafgesetzbuches.

§ 8. Die zur Ausführung dieses Gesetzes erforderlichen Anordnungen sind von dem Ministerium zu erlassen.

Urkundlich unter Unserer eigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Fürstlichen Insiegel.

So geschehen

Rudolstadt, den 31. Mai 1902.

(L. S.) gez. Günther, Fürst zu Schwarzburg.

v. Starck.

Die zur näheren Regelung des Vollzugs erlassene Ministerialverordnung vom 22. August 1903 sichert unter durchaus wohlwollender Berücksichtigung der Interessen der Grundeigentümer den wirksamen Erfolg des vom Gesetze erstrebten Schutzes der trigonometrischen Punkte und bestimmt in dem letzten § 7, dass die bei dem Enteignungsverfahren und durch die amtsgerichtliche Zuschreibung der Schutzflächen entstehenden Kosten auf die Staatskasse zu übernehmen sind. Die der Verordnung bei-

gegebenen Muster (A—F) von Formbögen sichern eine einfache und gleichmässige Handhabung seitens der zuständigen Behörden. —

Ein Abdruck des Gesetzes, wie der Verordnung ist durch Herrn Steuerrat Himmelreich in dankenswerter Weise zur Verfügung gestellt worden. *Sts.*

Ausstellung von Stadtplänen in Dresden.

Unter den amtlichen Bekanntmachungen des Rates zu Dresden im Dresdener Anzeiger am 21. Juli 1911 ist die nachfolgende Veröffentlichung erfolgt, die manchem Leser der Zeitschrift für Vermessungswesen von Interesse sein dürfte. Dieselbe gibt Auskunft über die verschiedenen vom Vermessungsamte bearbeiteten Stadtpläne und über die Kosten derselben beim Verkaufe.

Ausstellung von Stadtplänen. Die vom Vermessungsamte bearbeiteten und vervielfältigten Stadtpläne sind im Rathausturme ausgestellt und jedem Turmbesucher zugängig. — Die Ausstellung betrifft:

1. **Stadtplan 1 : 25 000** (Blattgrösse 50 × 50 cm). Begrenzung des derzeitigen Stadtgebietes und Entwicklung desselben. 2.50 und 3 Mk.

   Uebersichtsblätter über verschiedene Einteilungen des Stadtgebietes, als: Polizeibezirke, Flurbezirke, Abteilungen des Bebauungsplanes, Blatteinteilungen des Stadtplanes 1 : 1000 und 1 : 5000 usw. Ausgestellt im XI. Obergeschoss. 3 Mk.

2. **Stadtplan 1 : 10 000** (Blattgrösse 92 × 121 cm). In Volldruck (Adressbuchplan) fünf Farben, vier und dreifarbig, sowie in Mattgrau für Eintragungen aller Art. 2 Mk.

   Plan über den Grundbesitz der Stadt, über die Abteilungen des Bebauungsplanes mit Angabe der Bauklassen und zulässigen gewerblichen Anlagen. Plan über festgelegte Höhenmarken und über Polygonpunkte I. Ordnung und andere mehr. Ausgestellt im VIII. Obergeschoss. 3 Mk.

3. **Stadtplan 1 : 5000.** Derselbe umfasst 19 Einzelblätter (50 × 50 cm), welche in Volldruck, fünf Farben, zur Ausstellung gelangt sind. Für Sonderdrucke sind Pläne in vier- und dreifarbigem Druck und in Mattgrau zur Darstellung gekommen. Ausgestellt im XI. Obergeschoss. 2.50 Mk.

4. **Stadtplan 1 : 1000** (Blattgrösse 50 × 50 cm).

   a) Der in zwei Farben hergestellte Lageplan besteht aus 344 Einzelblättern. 2.50 Mk.

   b) Der aus drei Farben hergestellte Höhenplan, von welchem zurzeit zirka 100 Einzelblätter beschafft sind, kostet 3 Mk.

   Die Pläne a und b sind im X. Obergeschoss ausgestellt.

5. **Stadtplan 1 : 200.** Einzelblätter dieses Planes werden nur auf besonderen Antrag vervielfältigt. Es sind zurzeit nur einige Einzelblätter vorhanden. Zweifarbig (50 × 50 cm). 2.50 Mk.

6. **Uebersichtsblätter zu den Bebauungsplänen, 1 : 5000.** Dieselben zeigen die genehmigten Fluchtlinien und enthalten die festgesetzten Bauklassen und Zulässigkeit gewerblicher Anlagen, sowie die vorgeschriebenen Vorgärten. Der Plan erstreckt sich zurzeit auf 21 Abteilungen des Bebauungsplanes. Ausgestellt im VIII. Obergeschoss. Preis 2.50 Mk.

Die Pläne werden im Zimmer 408 des IV. Obergeschosses des Rathauses käuflich abgegeben, bezw. können auch schriftlich bestellt und durch Postnachnahme an Fremde verschickt werden.

Dresden, am 18. Juli 1911. Vermessungsamt.

* * *

Die Fachgenossen, welche im Laufe des Sommers die Hygienische Ausstellung in Dresden besuchen werden, werden auf die vermessungstechnische Ausstellung aufmerksam gemacht. Sie ist mittelst Fahrstuhl in dem ca. 100 m hohen Rathausturm bequem zu erreichen.

(Es sei noch bemerkt, dass letzterer wegen seiner herrlichen Aussicht sehr viel besucht wird. In den ersten 6 Monaten dieses Jahres sind 17762 Turmbesucher zu verzeichnen, zurzeit durchschnittlich täglich mehr wie 100 Personen.) Mitget. von *Gerke.*)

Bücherschau.

J. Bauschinger und *J. Peters.* Logarithmisch-Trigonometrische Tafeln mit acht Dezimalstellen, enthaltend die Logarithmen aller Zahlen von 1 bis 200 000 und die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexagesimalsekunde des Quadranten. Zweiter Band. Leipzig (Wilhelm Engelmann), 1911. Preis geheftet Mk. 35.—.

Mit dem vorliegenden zweiten Bande gelangt das grosse Werk, das als die bedeutendste Neuerscheinung der letzten Jahre auf dem Gebiet der Logarithmentafeln anzusehen ist, zum Abschluss. Ueber die Entstehungsgeschichte des Werkes haben wir bei Gelegenheit der Besprechung des ersten Bandes (S. 253—254 d. Z.) Näheres gesagt; es mögen deshalb nur einige Angaben über die Einrichtung des zweiten Bandes mitgeteilt werden. Obgleich die Tafeln soweit als möglich zusammengedrängt sind, hat der Band doch einen recht erheblichen Umfang erreicht; wenn man aber bedenkt, dass dieser Teil des Werkes fast den zehnfachen Inhalt des trigonometrischen Teils der Vegaschen siebenstelligen Tafel enthält und für alle Tafelwerte noch eine Dezimalstelle mehr als die letztere angibt, so muss man es bewundern, dass es überhaupt gelungen ist, das Werk in mässigem, für den Gebrauch bequemem Umfang zu halten.

Für kleine Winkel bis zu 5° sind ausser den Logarithmen der trigonometrischen Funktionen noch die Werte der bekannten Hilfsgrössen *S* und *T* für jede Sekunde angegeben. Die Verfasser empfehlen die Benützung dieser Hilfsgrössen zur Vermeidung grösserer Interpolationen und vor allem auch solcher mit zweiten Differenzen. Da es auch bei allen grösseren Winkeln nicht möglich war, die vielfach vierstelligen Differenzen der Tafelwerte anzugeben, so ist bei den Winkeln von 3° an für jede Spalte wenigstens der erste und der letzte Wert der Differenzen oben und unten vermerkt, so dass man nur die letzte Dezimalstelle irgend einer Differenz wirklich auszurechnen hat. Auf die Beifügung von Proportionaltäfelchen ist vollständig verzichtet worden, es wird für die Interpolation die Benützung einer Multiplikationstafel empfohlen. Vielleicht liesse sich hierfür die Herausgabe einer besonderen Interpolationstafel in Erwägung ziehen, in der auf wenigen Druckbogen sämtliche erforderlichen Proportionaltäfelchen zusammengestellt werden könnten. *Eggert.*

J. Peters. Einundzwanzigstellige Werte der Funktionen Sinus und Kosinus zur genauen Berechnung von zwanzigstelligen Werten sämtlicher trigonometrischen Funktionen eines beliebigen Arguments sowie ihrer Logarithmen. Aus d. Anh. z. d. Abh. d. Kgl. Pr. Ak. d. W. vom Jahre 1911. Berlin 1911. In Komm. bei Georg Reimer. 54 S.

Der im Vorstehenden angegebene Zweck des Werkes wird durch zwei Tafeln erreicht, deren erste die 21-stelligen numerischen Werte für *sin* und *cos* von 10′ zu 10′ alter Teilung durch den ganzen Quadranten und deren zweite dieselben Werte für jede Sekunde des Intervalls 0° bis 0° 10′ enthält. Mit diesen Tafeln kann die Berechnung des *sin* und *cos* für einen beliebigen Winkel nach den Formeln

$$\sin(a \pm \Delta a) = \sin a \cos \Delta a \pm \cos a \sin \Delta a$$
$$\cos(a \pm \Delta a) = \cos a \cos \Delta a \mp \sin a \sin \Delta a$$

erfolgen, indem man den Winkel in zwei solche Teile a und Δa zerlegt, die in den beiden Tafeln enthalten sind. Zur Interpolation von Bruchteilen der Sekunde in Δa sind in der zweiten Tafel die Differenzen erster bis dritter Ordnung angegeben. Entsprechende Formeln dienen zur Ermittlung der Tangente. Für die erforderliche Multiplikation der 21-stelligen Faktoren empfiehlt Verf. die bekannten Neperschen Rechenstäbchen (vergl. d. Z. 1899, S. 687).

Die Berechnung der Logarithmen der trigonometrischen Funktionen setzt die Benutzung der von Steinhauser bearbeiteten „Hilfstafeln zur präzisen Berechnung zwanzigstelliger Logarithmen zu gegebenen Zahlen und der Zahlen zu zwanzigstelligen Logarithmen“ (Wien 1880) voraus. Auch hierfür sind in der vorliegenden Sammlung besondere Hilfstafeln mitgeteilt.

Die Tafelsammlung ist hervorgegangen aus den umfangreichen Berechnungsarbeiten, die der Verf. für die Herausgabe der neuen achtstelligen

Logarithmentafel (vergl. S. 253) ausgeführt hat und bei denen sich der Mangel eines bequemen Hilfsmittels für die Ermittlung der oben angegebenen Funktionswerte fühlbar machte. Auch in der geodätischen Rechenpraxis wird mitunter das Bedürfnis nach mehr als zehnstelligen Werten der trigonometrischen Funktionen hervortreten, weshalb man dem Verf. dankbar sein muss, dass er sich der mit der Herausgabe der vorliegenden Tafel verbundenen grossen Mühe unterzogen hat. *Eg.*

A. Haerpfer. Die Probleme von Hansen und Snellius. Abhandl. zur Geschichte der math. Wiss. m. Einschl. ihrer Anw. Heft XXVI, 1. Leipzig und Berlin 1910. Preis geh. Mk. 1.—.

Für die Lösung der Hansenschen und der Snelliusschen Aufgabe werden neue Formelsysteme aufgestellt, in denen unmittelbar die Koordinatenunterschiede der Neupunkte gegen die gegebenen Punkte als Unbekannte auftreten. Unter Benützung dieser Formeln wird auch die mehrfache Punktbestimmung behandelt. Diesem Teil der Ausführungen kann man jedoch nicht beistimmen, da hierbei nicht die eigentlichen Messungsgrössen, sondern Funktionen dieser Grössen ausgeglichen werden, was nicht zulässig ist. *Eg.*

Baufluchtliniengesetz (Gesetz betr. die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften vom 2. Juli 1875). Erläutert von Dr. jur. Walter Saran, Magistratsrat in Cassel. 452 S. Berlin 1911, Karl Heymanns Verlag. Preis geb. 4,00 Mk. (Heymanns Taschen-Gesetzsammlung Nr. 74.)

Das Hauptwerk des „Fluchtlinienrechts, der Kommentar von Friedrichs = von Strauss und Torney ist in seiner fünften, im Jahre 1905 erschienenen Auflage seit geraumer Zeit vergriffen. Auch die letzte Auflage des Lutherschen Kommentars schliesst mit Ende November 1905 ab, während der neuere Kommentar von Gemeindebaurat Sass vornehmlich dem Standpunkt des Technikers Rechnung trägt. Inzwischen sind aber Rechtsprechung und Rechtslehre in besonderem Masse an dem weiteren Ausbau der Auslegung des Gesetzes tätig gewesen und haben nicht nur zu einer Reihe grundlegender Fragen neue Rechtsgrundsätze von weittragender praktischer Bedeutung entwickelt, sondern auch in weitem Umfang zu den Einzelheiten Neues in das Gesetz hineingetragen.“ Das vorliegende Werk will daher dem Bedürfnis der Praxis, den gegenwärtigen Rechtszustand dargestellt zu sehen, Rechnung tragen. Der Verf. hat sich bemüht, die Ergebnisse der Rechtsprechung und Forschung bis in die jüngste Zeit hinein möglichst vollständig zu benutzen und darzustellen, ohne jedoch die eigene Meinung zurücktreten zu lassen. Das Werk wird als willkommener Führer gern aufgenommen werden.

Remscheid. *Lüdemann.*

Zeitschriftenschau.

K. Gaksch. Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien. Bericht über einen praktischen Messversuch. (Mitteil. d. K. u. K. Militärgeographischen Instituts Bd. XXIX, S. 41—69.)

Im Jahrgang 1909 der „Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Vereins“ Nr. 1—5 wurde von A. Tichy ein Verfahren zur trigonometrischen Ermittlung langer Strecken aus einer kleinen Basis beschrieben, bei dem die Uebertragung der Basis durch Konstruktion ähnlicher Rhomben im Gelände erfolgte. Zur Vermeidung der Zentrierungsfehler wurden die einzelnen Punkte entweder nur als Theodolitstandpunkte oder als Zielpunkte benutzt. Als Basis diente ein Invarstab von 1,25 m Länge, der im Abstand von 1,20 m zwei kreisrunde Oeffnungen von 6 mm Durchmesser enthält. In diesen Oeffnungen ist je ein milchweisses Ziegenbarthaar ausgespannt; der Abstand der beiden Haare bezeichnet die Länge der Basis. Die Winkelmessung erfolgt mit einem Schraubenmikroskoptheodolit von 18 cm Kreisdurchmesser, während die Zielpunkte durch Signalscheiben mit einem weissen Strich auf schwarzem Felde bezeichnet werden.

Die Abhandlung von Hauptmann Gaksch behandelt eine Reihe von Messungen, die zur praktischen Prüfung des Tichyschen Messungsverfahrens ausgeführt wurden. Im Gelände wurden hierzu 4 Strecken von rund 230 m Länge abgesteckt, die nahezu ein Quadrat bildeten. In diesem Viereck wurden sämtliche 12 Richtungen gemessen, wobei sich als mittlerer Fehler eines Winkels der Wert $\pm$ 1,46″ ergab. Da die Länge einer Vierecksseite früher mit einem Basisapparat bestimmt worden war, so konnten sämtliche Seiten und Diagonalen berechnet werden.

Nach dem Tichyschen Verfahren wurden die 4 Seiten und eine Diagonale des Vierecks gemessen; die Messung einer Strecke einschliesslich der Aufstellung des ganzen Apparates erforderte bei 4 Beobachtern durchschnittlich $2\,{}^1/_2$ Stunden. Die Differenzen zwischen den gemessenen und den berechneten Längen sind die folgenden:

Länge	ber. — gem.
230 m	— 1,33 mm
240	+ 13,59
226	— 1,37
231	— 10,09
334	— 0,79.

Für die Messung einer Strecke von rund 230 m ergibt sich hieraus der mittlere Fehler von $\pm$ 7,62 mm. Zu erwähnen ist noch, dass die Witterungsverhältnisse bei der Messung äusserst ungünstig waren.

Eg.

Ein Gaussmuseum in Braunschweig.

In dem Zimmer des Hauses Wilhelmstrasse 30, in dem unser grosser Meister am 30. April 1777 das Licht der Welt erblickte, ist durch die Bemühungen eines begeisterten Gaussverehrers, des Hofopernsängers Hieb zu Braunschweig, ein kleines Gaussmuseum eingerichtet worden, das am 30. April d. J. unter Teilnahme von Vertretern der Technischen Hochschule, des Landesgeschichtsvereins und Verehrern von Gauss, sowie eines Enkels, Carl Gauss aus Hameln, in schlichter, würdiger Weise geweiht wurde. Das Zimmer enthält ein von Gauss benutztes astronomisches Fernrohr, sein Petschaft, verschiedene Gebrauchsgegenstände, die Uhr, die er als Student trug, sein Konfirmationsgesangbuch, Möbelstücke, vor allem aber Briefe von Gauss an seine Bekannten aus der Braunschweiger Zeit; die Wände zeigen Bilder von Gauss, seiner Familie und Nachkommen in seltener Vollständigkeit.

Das Geburtshaus ist vom Hagenmarkt, einem Kreuzungspunkt der Strassenbahnen, 3 Minuten entfernt und von den Bahnhöfen bequem mit der Strassenbahn zu erreichen. Fachgenossen, die Braunschweig berühren, werden mit Interesse die kleine Sammlung besichtigen.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Pensioniert zum 1./10. 1911: L. Wegner in Cassel. — L. Müller in Frankenberg zum geschäftsführenden Oberlandmesser ernannt. — Etatsm. angest. vom 1./7. 11: L. Stöcker in Hünfeld. — Versetzt zum 1./10. 11: die L. Bröcker von Homberg nach Treysa, Schlemmer III von Rotenburg nach Hanau und Ohle von Hanau nach Frankenberg. — In den Dienst neu eingetreten am 1./8. 11: L. Schreiber in Frankenberg.

Königreich Bayern. S. Kgl. H. der Prinzregent geruhten, vom 16. August an auf ihr Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatsmässiger Weise zu versetzen den Bezirksgeometer Franz Neundorf in Münchberg auf die Stelle des Vorstandes des Mess.-Amts Kusel, den Bezirksgeometer Franz Assmann in Kusel auf die Stelle des Vorstandes des Mess.-Amts Münchberg, den Bezirksgeometer Kasimir Geier in Neustadt a. S. an das Mess.-Amt Hassfurt, den Bezirksgeometer Joh. Müller in Neuburg v. W. an das Mess.-Amt Neustadt a. S. Eisenbahngeom. Hermann Böck in Ludwigshafen wurde zum Flurbereinigungsgeometer ernannt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat und **Dr. O. Eggert**, Professor

München O., Weissenburgstr. 9/2. Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 24.** **Band XL.**

21. August.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. **Fr. Schilling.**

Die allgemeine Aufgabe der Photogrammetrie besteht darin, aus photographischen Aufnahmen irgend eines Objektes, z. B. eines freien Geländes, eines Gebäudes, von Wolken, elektrischen Entladungen der Luft, Geschossbahnen, mit Hilfe weniger zugehöriger direkter Messungen das Objekt selbst, d. h. seinen Grundriss und die Höhe der einzelnen Punkte über dem Grundriss, zu rekonstruieren. Neben die ältere Methode der Photogrammetrie, die man als „Messtischphotogrammetrie“ bezeichnen kann wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Messtischverfahren der Geodäsie, ist seit etwa 10 Jahren die „Stereophotogrammetrie“ oder die „Stereoskopie“ getreten.

Diese verdankt ihre Ausbildung der Konstruktion eines besonderen Apparates zum Ausmessen der photographischen Platten, des „Stereokomparators“, der von der Firma Carl Zeiss in Jena auf Grund der Studien ihres wissenschaftlichen Mitarbeiters Dr. C. Pulfrich gebaut wird. Unermüdlich ist dieser für die Verbesserung des Apparates und seine Verbreitung, insbesondere auch durch Abhaltung von geeigneten Kursen mit Demonstrationen und Uebungen in Jena tätig.

Die geometrische Theorie darzulegen, die der Messmethode des Stereokomparators, dem „Stereoskopieren“, zugrunde liegt, soll der Zweck der vorliegenden Arbeit sein. Da der Hauptteil des Apparates ein Stereoskop darstellt, so wird durch unsere Betrachtungen besonders auch das

Wesen des Stereoskops in geometrischem Sinne eine neue Beleuchtung erfahren, die an sich allgemeines Interesse bieten dürfte.

Es soll sich vor allem darum handeln, das im Stereoskop erblickte scheinbare Raumbild mit dem wirklichen Raum zu vergleichen, von dem die photographischen Aufnahmen herstammen, und die Veränderungen des scheinbaren Raumbildes zu studieren, wenn die Lage der beiden Stereoskopbilder gegen das Okular des Stereoskopes und gegeneinander geändert wird. Hierbei soll auch die Genauigkeit des stereoskopischen Sehens mit unseren beiden Augen auf Grund der neuesten physiologischen Anschauungen eine eingehende Betrachtung erfahren und daraus eine Fehlertheorie für die Ausmessung mit dem Stereokomparator abgeleitet werden, soweit die beschränkte Sehschärfe unserer Augen hierbei in Betracht kommt. Bei allen unseren Betrachtungen ist von uns möglichste Anschaulichkeit der erhaltenen Resultate erstrebt worden. [1])

§ 1. Das Wesen der stereoskopischen Messmethode im allgemeinen.

Bei der einzelnen photographischen Aufnahme eines Objektes wollen wir uns, ohne auf die Eigenart des photographischen Objektivs im einzelnen einzugehen, der Vorstellung bedienen, als würde das Objekt einfach von einem Punkte des Objektivs aus, „dem Zentrum O“, auf die photographische Platte projiziert. Auch wollen wir bei unserer ganzen Betrachtung die hinter dem Objektiv gelegene Platte durch ihr zwischen dem Ob-

---

[1]) Literatur: Von den wichtigsten Arbeiten über die Stereophotogrammetrie seien die folgenden genannt, die fernerhin von uns mit dem Verfasser und der beigesetzten Nummer zitiert werden sollen.

C. Pulfrich: Neue stereoskopische Methoden und Apparate für die Zwecke der Astronomie, Topographie und Metronomie. Berlin 1903, 66 Seiten. (1) (In dieser Schrift sind die Arbeiten des Verfassers in der Zeitschrift für Instrumentenkunde, Berlin 1902/03, gesammelt herausgegeben.)

Ueber einen Versuch zur praktischen Erprobung der Stereophotogrammetrie für die Zwecke der Topographie. Zeitschrift für Instrumentenkunde, Berlin 1903. S. 317—334. (2)

Ueber die Anwendung des Stereokomparators für die Zwecke der topographischen Punktbestimmung. Dieselbe Zeitschrift, 1904, S. 53. (3)

Ueber ein neues Verfahren der Körpermessung. Archiv für Optik, Bd. I Leipzig 1907, S. 42—58. (4)

Arthur Freiherr von Hübl: Die Stereophotogrammetrie. Mitteilungen des k. k. militär-geographischen Institutes, Bd. 22, Wien 1903, 16 Seiten. (1)

Die stereophotogrammetrische Terrainaufnahme. Ebenda, Bd. 23, 1904, 31 Seiten. (2)

Beiträge zur Stereophotogrammetrie. Ebenda, Bd. 24, 1905, 38 Seiten. (3)

Das stereoskopische Messverfahren. Vortrag in der Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verbandes, Wien 1904, 15 Seiten. (4)

Das photogrammetrische Vermessen von Architekturen. Vortrag in der Monatsschrift „Wiener Bauhütte“, Wien 1907, 16 Seiten. (5)

jektiv und dem Objekt gelegenes Spiegelbild in bezug auf das Zentrum O ersetzen, so dass die Strahlen von O nach den einzelnen Punkten dieses Spiegelbildes direkt auch nach den Punkten des Objektes selbst hinzielen. Ferner wollen wir die Ebene des Spiegelbildes als „Bildebene $\mathfrak{B}$“, die durch O gelegte horizontale Ebene als „Horizontebene“, ihren Schnitt mit der Bildebene als „Horizont h“, die senkrechte Projektion des Zentrums O auf die Bildebene als „Hauptpunkt H“, die Entfernung OH als „Distanz“ bezeichnen.[1])

Der Stereophotogrammetrie ist es nun eigentümlich, dass sie der Ausmessung nicht beliebige Aufnahmen des Objektes, sondern zwei stereoskopische Aufnahmen gemäss der folgenden Definition zugrunde legt.

1. Zwei stereoskopische Aufnahmen sind durch die beiden Bedingungen charakterisiert, dass sie dieselbe Distanz und bei ihrer natürlichen Lage im Raume dieselbe Bildebene besitzen. (Eine gewöhnliche Stereoskopkamera würde also bei beliebiger Stellung im Raume stets solche Aufnahmen ergeben.)

Wir wollen ferner im folgenden annehmen, dass die Zentren O_1, O_2 der beiden Aufnahmen dieselbe Höhe haben und die gemeinsame Bildebene vertikal orientiert ist; dann haben beide Aufnahmen dieselbe Gerade des Raumes als Horizontlinie und jeder Hauptpunkt liegt im Horizont. Diese Annahme wird zwar keineswegs bei allen hier in Frage kommenden stereoskopischen Aufnahmen erfüllt sein, z. B. nicht bei Wolkenaufnahmen, die zumeist eine geneigte Bildebene bedingen; doch erleichtert sie sowohl die Ausdrucksweise unserer Betrachtung wie die Anschauung, ohne beides wesentlich zu spezialisieren. Im anderen Falle würde nämlich in der ganzen folgenden Betrachtung einfach die durch $O_1 O_2$ gehende, zur gemeinsamen Bildebene senkrechte Ebene an die Stelle der Horizontebene, ihr Schnitt mit der Bildebene an die Stelle des Horizontes treten. Auch wollen wir zunächst denken, dass die beiden Bilder durch eine Aufnahme mit einer gewöhnlichen stereoskopischen Kamera erhalten seien.

Wir wählen dann die gemeinsame Horizontebene als Grundrissebene. Die in ihr gelegenen Zentren, Hauptpunkte und Horizonte der beiden zusammenfallenden Bildebenen $\mathfrak{B}_1$ und $\mathfrak{B}_2$ seien mit O_1, O_2; H_1, H_2; h_1, h_2 bezeichnet; ferner sei die „Standlinie“ $O_1 O_2$ gleich S, die Distanz $O_1 H_1 = O_2 H_2$ gleich D gesetzt (Fig. 1 a, b). (Gemäss des Satzes 1 stehen auch die beiden „Hauptstrahlen“ $O_i H_i$ auf der Standlinie $O_1 O_2$ senkrecht.) Wir führen zur Festlegung der Raumpunkte ein rechtwinkliges (X, Y, Z)-Koordinatensystem mit dem linken Zentrum O_1 als Anfangs-

[1]) Bei photographischen Aufnahmen des freien Geländes, überhaupt hinreichend entfernter Objekte ist die Distanz gleich der Aequivalentbrennweite des photographischen Objektivs, bei Aufnahme nahe gelegener Objekte dagegen entsprechend grösser.

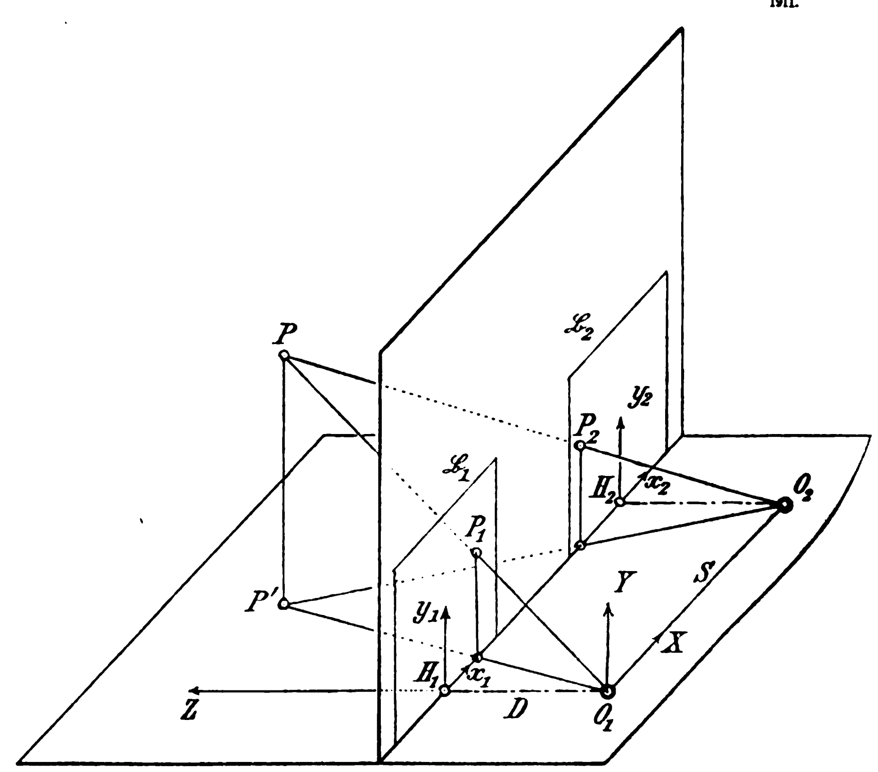


Fig. 1 a.

punkt ein, wobei die X-Achse durch $\overrightarrow{O_1 O_2}$, die Z-Achse durch $\overrightarrow{O_1 H_1}$ und die Y-Achse durch die vertikal von O_1 aus nach oben gehende Richtung gegeben sei, sodann zur Festlegung der Punkte der ersten bezw. zweiten Bildebene die rechtwinkligen (x_1, y_1)- und (x_2, y_2)-Koordinatensysteme, deren Anfangspunkte die Hauptpunkte H_1, H_2, deren Achsen mit den (X, Y)-Achsen gleichgerichtet sind, also mit den Horizonten und den „Hauptvertikalen" der Bildebenen zusammenfallen. Durch P, P_1, P_2; P', P_1', P_2' seien ein beliebiger Raumpunkt und seine Bildpunkte sowie deren Grundrisse bezeichnet, wobei $O_1 P_1 P$ und $O_2 P_2 P$ die beiden „Sehstrahlen" bedeuten. (In der Figur ist z. B. $\overrightarrow{H_1 P_1'} = x_1$ positiv, $\overrightarrow{H_2 P_2'} = x_2$ negativ.) Legt man jetzt durch O_1 die Parallele $O_1 P_0$ zu $O_2 P'$, wo P_0 auf x_1 gelegen ist, und setzt $\overrightarrow{P_0 P_1'} = x_0$, so folgt

$$x_0 = x_1 - x_2. \tag{1}$$

Man nennt x_0 die stereoskopische Parallaxe (oder kurz die Parallaxe) des Raumpunktes P.

Aus der Aehnlichkeit der Dreiecke $P' O_1 O_2$ und $O_1 P_1' P_0$ ergibt sich nun:

$$Z : S = D : x_0 \quad \text{oder} \quad Z = D \cdot \frac{S}{x_0}.$$

Ferner gilt $$X : x_1 = Z : D \quad \text{und} \quad Y : y_1 = Z : D.$$

Hieraus folgen, wenn wir in den letzten Gleichungen $\frac{Z}{D} = \frac{S}{x_0}$ setzen, die für unsere ganze Betrachtung grundlegenden bekannten Formeln:

$$(2) \quad \begin{cases} X = x_1 \cdot \frac{S}{x_0}, \\ Y = y_1 \cdot \frac{S}{x_0}, \\ Z = D \cdot \frac{S}{x_0}. \end{cases}$$

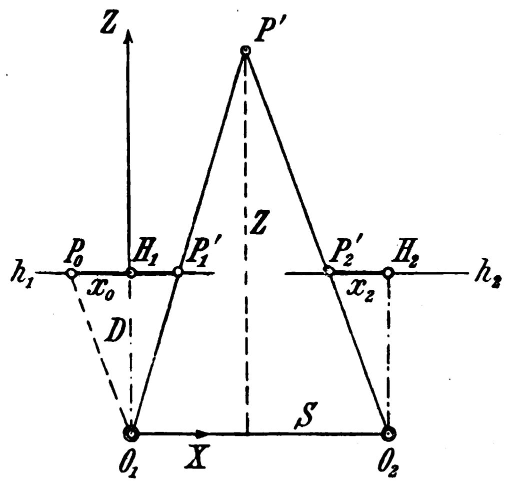


Fig. 1 b.

2. Diese Formeln (2) gestatten, wenn die Konstanten D, S der stereoskopischen Aufnahmen bekannt sind, aus den Koordinaten x_1, y_1 des ersten Bildpunktes eines beliebigen Raumpunktes P und der zugehörigen Parallaxe $x_0 = x_1 - x_2$ die rechtwinkligen Koordinaten X, Y, Z des Raumpunktes selbst zu berechnen.[1])

Da nur Punkte des Halbraumes $Z > O$ in Betracht kommen, so folgt aus

sogleich noch: $$x_0 = \frac{DS}{Z}$$

3. Die Parallaxe hat hier stets einen **positiven** Wert.

Nach dem Satze 2 kommt es also für uns bei einer gegebenen stereoskopischen Aufnahme zur Bestimmung der Koordinaten (X, Y, Z) beliebiger Raumpunkte allein auf die Ausmessung der zugehörigen Grössen x_1, y_1 und x_0 an.

Die Eigenart der durch den Stereokomparator gebotenen Messmethode beruht nun darin, dass man ein Stereoskop zur Messung der genannten drei Grössen benutzt. Wir wollen für die Betrachtung dieses Paragraphen nun folgende weiteren Annahmen machen:

---

[1]) Wie die Photogrammetrie gleichsam die Umkehrung der malerischen Perspektive ist, so gestatten diese Formeln (2) auch für gegebene Werte D, S aus den rechtwinkligen Koordinaten X, Y, Z eines Raumpunktes die Koordinaten x_1, y_1 und $x_2 = x_1 - x_0$, $y_2 = y_1$ der beiden Bildpunkte der stereoskopischen Aufnahmen zu berechnen. Es können also diese Formeln auch zum Zeichnen stereoskopischer Bilder solcher Objekte dienen, deren Punkte durch Koordinaten gegeben sind.

I. Die Standlinie $S = O_1 O_2$ der stereoskopischen Aufnahmen sei gleich dem Augenabstand, der im Mittel etwa 65 mm beträgt.

II. Das ähnliche visuelle Bild, das von jeder der beiden Photographien durch das Stereoskop entworfen wird, soll so gelegen sein, dass das Bündel der Sehstrahlen vom einzelnen Augenmittelpunkt nach den Punkten des visuellen Bildes kongruent ist dem Bündel der entsprechenden Sehstrahlen vom Objektivmittelpunkt nach den wirklichen Raumpunkten. Wir können dann einfach denken, jede der Photographien werde von dem Augenmittelpunkte aus betrachtet, der in der Distanz D der Aufnahmen senkrecht über den Hauptpunkten H_i liegt.

III. Endlich sollen die Sehstrahlen von den beiden Augenmittelpunkten nach den Hauptpunkten H_i einander parallel sein und zur Verbindungslinie der Augenmittelpunkte senkrecht stehen; auch mögen sie in derjenigen Ebene des Kopfes liegen, die bei aufrechter Kopfhaltung die Horizontebene darstellt. Kurz gesagt, die genannten Sehstrahlen sollen mit den „Hauptsehstrahlen" der Augen zusammenfallen.

Wir erkennen dann, dass das im Stereoskop erblickte scheinbare Raumgebilde mit dem wirklichen Raume kongruent ist, und wir können unmittelbar die Bezeichnung O_1, O_2 der Objektivmittelpunkte auch für die Augenmittelpunkte anwenden und überhaupt die eingeführten Koordinatensysteme auf die Verhältnisse beim stereoskopischen Sehen übertragen. (Hierbei wird bei geneigter Kopfhaltung natürlich das scheinbare Raumgebilde des Stereoskops ebenfalls geneigt sein im Vergleich mit dem wirklichen Raum und damit entsprechend die Koordinatensysteme, was ja aber unwesentlich ist.)

Jede der obigen drei Annahmen wollen wir später nacheinander fallen lassen oder abändern und die dann eintretende Veränderung des im Stereoskop erblickten scheinbaren Raumgebildes studieren.

Die Messmethode des Stereokomparators zur Bestimmung der Grössen x_1, y_1, x_0 können wir uns nun am besten an dem „Stereomikrometer" klarmachen, einem Apparate, der grade zu diesem Zwecke ebenfalls von der Firma Carl Zeiss konstruiert ist (Fig. 2). Die einzelnen Teile dieses Apparates werden von dem Rahmen $\mathfrak{R}$ getragen, der auf das Stereoskopbild aufgelegt wird. Wir bemerken zwei Marken, die Spitzen M_1, M_2 der beiden Zeiger, die nach der Bildseite zu eingebogen sind, damit sie grade auf dem Stereoskopbild aufliegen. Im Stereoskop betrachtet erscheinen die Spitzen als eine im Raume schwebende Marke M. Diese ist nun mit dem auszumessenden Punkte P des im Stereoskop erblickten Objektes zur Deckung zu bringen. Damit dies möglich ist, sind erstens beide Marken gemeinsam mit Hilfe der Schlittenführung I, die mit dem Knopf K_1 zu bewegen ist, nach rechts oder links zu verschieben. Zweitens kann man beide Marken durch eine zweite Schlittenführung II mit dem Knopf K_2

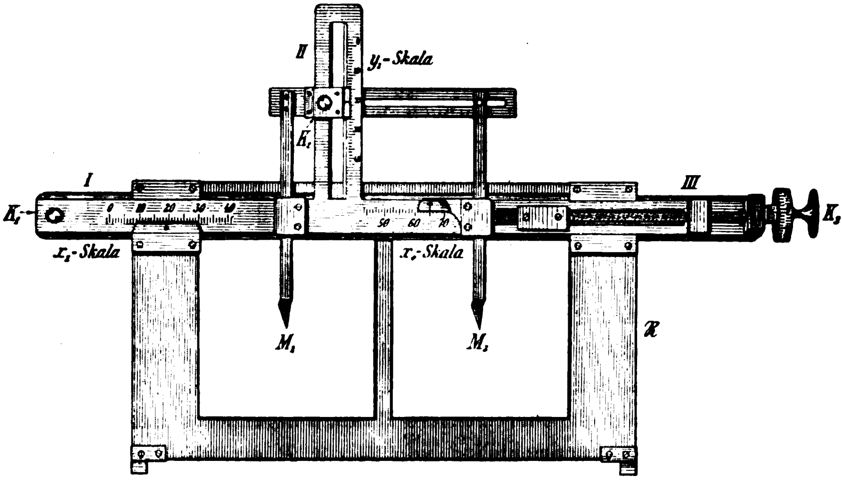


Fig. 2.

gleichzeitig nach oben oder unten verschieben.[1]) Drittens kann man mit der Schlittenführung III, die durch Drehen der Schraube K_3 bewegt wird, die Marke M_2 allein (d. h. unabhängig von M_1) nach rechts oder links verschieben. Auf den drei entsprechenden x_1, y_1 und x_0-Skalen sind die drei Verschiebungen von der Anfangslage aus gerechnet abzulesen.[2]) Durch die Schlittenführung I allein wandert die Raummarke M ersichtlich den Formeln (2) gemäss, da bei den Markenbildern M_1, M_2 die Koordinaten y_1 und x_0 unverändert bleiben, in der Richtung der X-Achse, entsprechend durch die Schlittenführung II allein, da dann x_1 und x_0 unverändert bleiben, in der Richtung der Y-Achse, endlich durch die Schlittenführung III, da dann x_1 und y_1 unverändert bleiben, auf dem Strahl $O_1 M_1$ nach vorn oder hinten.

Das Ausmessen eines beliebigen Objektpunktes P mit seinen beiden Bildpunkten P_1, P_2 hat dann folgendermassen zu erfolgen: Zunächst werden die beiden Marken M_1 und M_2 in die Hauptpunkte H_1 und H_2 eingestellt. Die Punkte der x_1, y_1, x_0-Skalen, auf welche der Nonius jeder Schlittenführung dann sich einstellt, gelten als Nullpunkte für die drei Ablesungen. In dieser Lage erscheint die Marke M des Raumes im Unendlichen in der Richtung der Hauptstrahlen $O_1 H_1$ und $O_2 H_2$.

---

[1]) Es ist ein entschiedener Mangel des bisher von der Firma Carl Zeiss konstruierten Stereomikrometers, dass es die gemeinsame Bewegung der Marken durch die Schlittenführung II nicht besitzt. Ebenso ist es ein Mangel, dass nicht auch die zwei x_1, y_1-Skalen angebracht sind, welche die Verschiebungen durch die Schlittenführungen I und II abzulesen gestatten. Durch leicht auszuführende Abänderungen, die schematisch in der obigen Figur von mir hinzugefügt sind, würde der kleine Apparat die stereoskopische Messmethode weit deutlicher zur Anschauung bringen.

[2]) In der Anfangslage ergibt die x_0-Skala den Augenabstand.

Während man beständig in das Stereoskop blickt, lässt man dann durch die Schlittenführung I die Marke M im Raum solange wandern, bis die gedachte, durch M gehende vertikale Gerade ungefähr mit der durch P gehenden vertikalen Geraden mit dem linken Auge gesehen zusammenfällt; dann durch die Schlittenführung II so, bis auch die durch M gehende, zu $O_1 O_2$ parallele horizontale Gerade ungefähr mit der durch P gehenden horizontalen Geraden zusammenfällt; dann endlich durch die Schlittenführung III, bis die auf $O_1 M_1$ in die Tiefe nach vorn oder hinten wandernde Marke gerade mit P selbst zusammenfällt, d. h. bis man mit beiden Augen keinen Tiefenunterschied zwischen den beiden Punkten M und P erblickt. Natürlich wird man die drei Verschiebungen, nachdem M bei dem ersten Schritt vielleicht erst in die Nähe von P gelangt ist, noch der Reihe nach ein oder mehrere Male zu korrigieren haben, bis ein möglichst genaues Zusammenfallen von M mit P erreicht ist. Auf den drei x_1, y_1, x_0-Skalen werden dann schliesslich unmittelbar als die Grössen der endgültigen Verschiebungen die Werte x_1, y_1 und x_0 abgelesen, aus denen nach den Formeln (2) die Koordinaten X, Y, Z folgen. Es sei aber noch ausdrücklich hervorgehoben: Es soll bei diesem Einstellen nicht etwa mit dem linken Auge allein und dann mit dem rechten Auge allein das einzelne Bild betrachtet werden, sondern im allgemeinen **stets mit beiden Augen zugleich** das stereoskopische Raumbild, um an diesem selbst das genaueste Zusammenfallen von P mit M abzuschätzen.[1]) Natürlich wird man auch nicht ängstlich stets die Schlittenführungen I, II, III jedesmal in dieser Reihenfolge nacheinander anwenden, sondern besonders, wenn man bereits mit der Marke M in die Nähe von P gelangt ist, bald die eine, bald die andere, um M in der Umgebung von P solange wandern zu lassen, bis man ein Zusammenfallen von M mit P erreicht zu haben meint. Auch wird man die Einstellung und Ablesung mehrmals wiederholen können, um genauere Mittelwerte zu erhalten, und wird hierbei die Annäherung der Marke M an den Punkt P abwechselnd von rechts oder links, von oben oder unten und von vorn oder hinten stattfinden lassen. Hierüber werden wir aber später (§ 12) noch genauere Angaben machen.

§ 2. Die Erhöhung der Genauigkeit der Ausmessung durch Benutzung von Telestereoskopbildern.

Wir werden später (§ 12) ausführlich von der Genauigkeit sprechen, mit der bei vorliegenden photographischen Aufnahmen die stereoskopische

[1]) Vgl. indes die Sätze 28 und 28′. Bei manchen Aufnahmen, z. B. solchen von Wolkengebilden, würde ja ohnehin das Betrachten des einzelnen Bildes beim Einstellen deswegen ausgeschlossen sein, weil identische Punkte auf beiden Bildern nicht scharf zu erkennen sind. Hier aber erscheint trotzdem ein deutliches Bild im Raume beim Betrachten mit beiden Augen zugleich.

Ausmessung, das „Stereoskopieren", d. h. die Bestimmung der Grössen x_1, y_1, x_0 mit dem Stereokomparator, erfolgen kann. Jetzt wollen wir indes die Frage aufwerfen, welche Vorkehrungen man etwa treffen kann, um schon **die stereoskopischen Aufnahmen selbst** möglichst vorteilhaft für die Koordinatenbestimmung der Raumpunkte aus ihnen zu gestalten. Hierbei können wir über zwei Grössen, nämlich über die Standlinie $S = O_1 O_2$ und die Distanz $D = O_1 H_1 = O_2 H_2$, noch zweckmässig verfügen. Aus der dritten Formel (2) S. 641 folgt nun:

$$Z_1 = Z + \Delta Z = \frac{DS}{x_0 + \Delta x_0} \quad \text{oder, da} \quad Z = \frac{DS}{x_0} \quad \text{ist,}$$

$$\Delta Z = -\frac{DS}{x_0 (x_0 + \Delta x_0)} \cdot \Delta x_0, \quad \text{oder}$$

(3) $$\Delta Z = -\frac{Z Z_1}{DS} \cdot \Delta x_0, \quad \text{oder}$$

(3′) $$\Delta Z = -\frac{Z^2 \Delta x_0}{DS + Z \Delta x_0}.$$ [1]

Ferner können wir die erste der Formeln (2) schreiben:

$$X = x_1 \cdot \frac{Z}{D}.$$

Es folgt dann:

$$X + \Delta X = (x_1 + \Delta x_1) \cdot \frac{Z + \Delta Z}{D} = x_1 \frac{Z}{D} + \frac{Z}{D} \cdot \Delta x_1 + \frac{x_1}{D} \cdot \Delta Z + \frac{\Delta x_1 . \Delta Z}{D}$$

oder

(4) $$\Delta X = \frac{Z}{D} \cdot \Delta x_1 + \frac{X}{Z} \cdot \Delta Z + \frac{\Delta x_1 . \Delta Z}{D}.$$

Diese Formel können wir noch mit Hilfe der Gleichung (3′) überführen in:

(4′) $$\Delta X = \frac{SZ . \Delta x_1 - XZ . \Delta x_0}{DS + Z . \Delta x_0}.$$

Analog gelten die Formeln:

(5) $$\Delta Y = \frac{Z}{D} \cdot \Delta y_1 + \frac{Y}{Z} \cdot \Delta Z + \frac{\Delta y_1 . \Delta Z}{D} \quad \text{und}$$

(5′) $$\Delta Y = \frac{SZ . \Delta y_1 - YZ . \Delta x_0}{DS + Z . \Delta x_0}.$$

Wir erhalten daher als Resultat:

4. Für die Fehler ΔZ, ΔX, ΔY der Koordinaten Z, X, Y ergeben sich die Formeln:

---

[1] Wir haben hier zunächst im Nenner nicht $Z \Delta x_0$ gegen DS vernachlässigt, vielmehr die Differenzenformel an Stelle der Differentialformel $\Delta Z = -\frac{Z^2 \Delta x_0}{DS}$ aufgestellt, da wir grade an die Differenzenformel später noch eine Bemerkung anzuschliessen haben. Im Satz 32 werden wir dann die Berechtigung erkennen, in der Fehlertheorie die Differentialformeln für ΔZ, ΔX, ΔY zu benutzen.

(3') $$\Delta Z = -\frac{Z^2 . \Delta x_0}{DS + Z . \Delta x_0},$$

(4) $$\Delta X = \frac{Z}{D} \cdot \Delta x_1 + \frac{X}{Z} \cdot \Delta Z + \frac{\Delta x_1 . \Delta Z}{D},$$

(5) $$\Delta Y = \frac{Z}{D} \cdot \Delta y_1 + \frac{Y}{Z} \cdot \Delta Z + \frac{\Delta y_1 . \Delta Z}{D}.$$

Es ist natürlich, dass wir unsere Betrachtung besonders an die Formel (3') anknüpfen, da von der Genauigkeit der Z-Koordinate nach den Formeln (4) und (5) auch die der X, Y-Koordinaten abhängt.

Was zunächst die Abhängigkeit des Fehlers ΔZ von der Grösse D betrifft, so werden wir später finden, dass Δx_0 der Distanz proportional ist, in der die unveränderten stereoskopischen Bilder betrachtet werden [vgl. die Formeln (15 b), (16) und (37), (38')].

Würde diese Distanz auch D betragen, so würde diese Grösse ganz aus der Formel (3') herausfallen, ist sie davon verschieden, gleich d, so geht nur das Verhältnis $\frac{D}{d}$ in die Formel (3') ein. Hierauf kommen wir dann später (vgl. Satz 31) ausführlich zu sprechen. Uebrigens würde auch die Distanz D, die ja gleich oder grösser als die Aequivalentbrennweite des (gewöhnlichen) photographischen Objektivs ist, bei gegebenem Objektiv nur insoweit vergrössert werden können, als man möglichst nahe an das aufzunehmende Objekt herangeht, zumal dann auch die Z-Koordinaten möglichst klein werden. Die Auswahl des Objektivs aber in Hinsicht auf möglichst grosse Brennweite wird natürlich ihre Grenze dadurch finden, dass man vor allem auch einen hinreichend grossen Fassungswinkel des Objektivs wünscht.

Was jedoch die Grösse S in der Formel (3') betrifft, so erweist sich diese später von Δx_0 völlig unabhängig [vgl. Formel (37)]. Auch wollen wir sogleich von dem späteren Resultat Gebrauch machen, dass wir im Nenner stets $Z . \Delta x_0$ gegen $D . S$ vernachlässigen können [vgl. die Formeln (38') und (40)]. Dann können wir sogleich den Satz aufstellen:

5. Der absolute Fehler $|\Delta Z|$ ist dem Werte von S umgekehrt proportional, nimmt also mit wachsendem S stetig ab (bei derselben Grösse des positiven oder negativen Fehlers Δx_0).

Ebenso ergibt sich sogleich:

6. Der Fehler $|\Delta Z|$ ist auch dem Quadrate der Z-Koordinate selbst proportional, nimmt also mit wachsender Grösse der Z-Koordinate ebenfalls stetig zu. Auf diesen letzten Satz werden wir später noch ausführlich zurückkommen (vgl. die Tabellen).

In Betreff unserer Frage am Eingang dieses Paragraphen aber sehen wir:

7. Die Genauigkeit der Koordinatenbestimmung wird dem Satze 5 entsprechend erhöht, wenn man bei der stereoskopischen Aufnahme des Objektes die Standlinie S möglichst gross wählt.

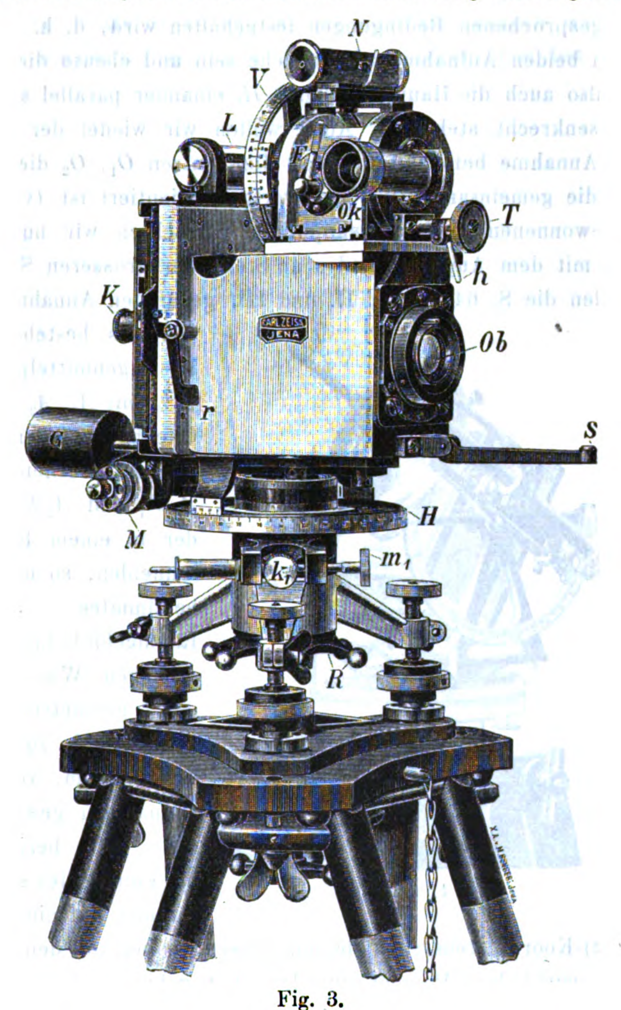


Fig. 3.

Wir wollen also jetzt die erste der auf S. 642 gemachten Annahmen fallen lassen. Natürlich wird man dann nicht mehr eine Stereoskopkamera benutzen können, sondern man wird entweder mit einem Apparat nacheinander die beiden stereoskopischen Aufnahmen machen oder mit zwei einander gleichen Apparaten gleichzeitig. (Letzteres wird z. B. bei Aufnahmen von Wolken, elektrischen Entladungen der Luft, kurz bei allen schnell veränderlichen Objekten notwendig sein.)

Die Standlinie kann hierbei etwa bei Aufnahmen von Gebäuden 5 m, bei geodätischen Aufnahmen bis mehrere Hundert m, ja bei astronomischen

Aufnahmen ev. Millionen km gross sein. Die so erhaltenen Bilder pflegt man als Telestereoskopbilder zu bezeichnen. Doch sei ausdrücklich hervorgehoben, dass bei den beiden Aufnahmen durchaus an den zwei im Satz 1 ausgesprochenen Bedingungen festgehalten wird, d. h. die Distanz soll bei den beiden Aufnahmen die gleiche sein und ebenso die Bildebene. Es sollen also auch die Hauptstrahlen $O_i H_i$ einander parallel sein und zur Standlinie senkrecht stehen.[1]) Auch wollen wir wieder der Einfachheit halber die Annahme beibehalten, dass die Zentren O_1, O_2 dieselbe Höhe haben und die gemeinsame Bildebene vertikal orientiert ist (vgl. S. 639).

Die gewonnenen Telestereoskopbilder betrachten wir nun in einem Stereoskop mit dem Augenabstand s an Stelle der grösseren Standlinie S. Hierbei sollen die S. 642 unter II. und III. genannten Annahmen bis auf weiteres bestehen bleiben. Die Augenmittelpunkte seien jetzt mit A_1, A_2 bezeichnet. Offenbar werden dann je zwei entsprechende Strahlen $A_1 P_1$ und $A_2 P_2$ sich wieder in einem Raumpunkte schneiden, so dass wir ein bestimmtes scheinbares Raumgebilde im Stereoskop erblicken. Wie verhält sich nun geometrisch dieses Raumgebilde zu dem wirklichen Raum, von dem die Aufnahmen gewonnen wurden? Wir beziehen auch die Punkte des scheinbaren Raumes auf ein rechtwinkliges (x, y, z)-Koordinatensystem, dessen Achsen wir bez. mit den (X, Y, Z)-Achsen des wirklichen Raumes zur Deckung gebracht denken, so dass auch der linke Augenmittelpunkt A_1 mit dem linken Standpunkt O_1 zusammenfällt. Wir wollen die Punkte und Geraden im wirklichen Raume jetzt in Klammern bezeichnen, soweit jene von den analogen im scheinbaren Raume zu unterscheiden sind. Die Fig. 5, deren Ebene die ge-

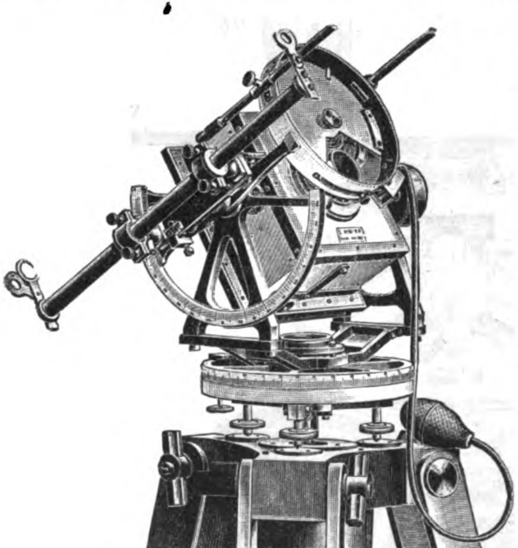


Fig. 4.

[1]) Ebenfalls von der Firma Carl Zeiss wird ein „Phototheodolit“ gebaut, eine eigens für solche Aufnahmen bestimmte photographische Kamera, die die letzte Bedingung bei den beiden Aufnahmen möglichst leicht und gut zu erfüllen in den Stand setzt (Fig. 3). Einen besonders für Wolkenaufnahmen geeigneten Phototheodolit, der nach den Angaben des Professors E. Wiechert in Göttingen gebaut ist, zeigt die Figur 4.

meinsame Horizontebene der Aufnahme darstellt, zeigt demgemäss die Standpunkte O_1, O_2 mit den zugehörigen Hauptpunkten H_1, (H_2) und Horizonten h_1, (h_2) in der Lage, wie bei der Aufnahme der Bilder, sodann die Augenmittelpunkte $A_1 = O_1$, A_2 mit den zugehörigen Hauptpunkten H_1, H_2 und Horizonten h_1, h_2 in der Lage, wie bei dem Betrachten der

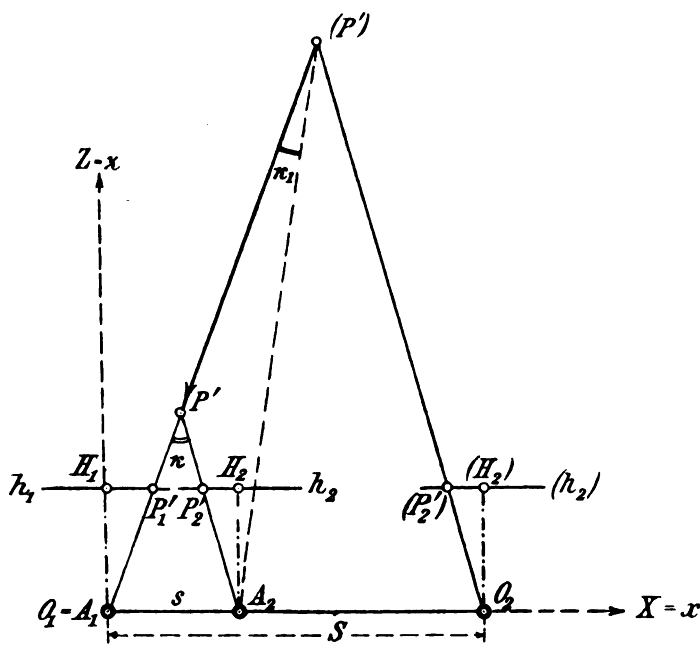


Fig. 5.

Bilder im Stereoskop, endlich der Grundriss (P') eines Punktes (P) des wirklichen Raumes und den Grundriss P' des entsprechenden Punktes P im stereoskopischen Raume mit den Grundrissen P_1', (P_2') und P_1', P_2' der jedesmal zugehörigen beiden Bildpunkte. Da für die Punkte des scheinbaren Raumgebildes den Formeln (2) analog die Formeln:

$$x = x_1 \cdot \frac{s}{x_0}, \qquad y = y_1 \cdot \frac{s}{x_0}, \qquad z = D \cdot \frac{s}{x_0}$$

gelten, so erkennt man sofort:

$$(6) \qquad x = \frac{s}{S} \cdot X, \qquad y = \frac{s}{S} \cdot Y, \qquad z = \frac{s}{S} \cdot Z, \quad \text{d. h.:}$$

8. Werden die mit der Standlinie S aufgenommenen Telestereoskopbilder in einem Stereoskop mit dem Augenabstand s in der angegebenen Weise betrachtet, so entsteht das scheinbare Raumgebilde aus dem wirklichen einfach durch eine **Aehnlichkeitstransformation** im Verhältnis $s : S$.

Wir sprechen demgemäss im folgenden im Gegensatz zu dem wirklichen Raumgebilde (X, Y, Z) von dem **ähnlichen Raumgebilde** (x, y, z).

Den Satz 7 können wir dann sogleich zu folgendem genaueren Resultat erheben:

9. **Benutzt man bei der stereoskopischen Ausmessung an Stelle der mit dem Augenabstand s als Standlinie aufgenommenen gewöhnlichen Stereoskopbilder die mit der grösseren Standlinie S aufgenommenen Telestereoskopbilder (wobei natürlich s und S derselben Raumgeraden bei den Aufnahmen angehören sollen) oder, was dasselbe besagt, ersetzt man die mit dem Augenabstand s stattfindende stereoskopische Betrachtung des wirklichen Raumes (X, Y, Z) entsprechend durch eine solche des ähnlichen Raumes (x, y, z), so findet eine $\frac{S}{s}$ fache Erhöhung der Genauigkeit der „Tiefenschätzung", d. h. der Bestimmung der Z-Koordinate, statt.**

(Fortsetzung folgt.)

Zeitschriftenschau.

A. Wedemeyer. Der Rückwärtseinschnitt auf der Kugel. (Ergänzungsheft 4 der Mitt. a. d. deutschen Schutzgeb. 1911, S. 31—36.)

Der Verfasser, der sich bereits in „Ann. d. Hydr. u. marit. Met." 1910 Heft 8 und in „Astr. Nachr." Bd. 185, Nr. 4440 mit der vorstehenden Aufgabe beschäftigt hat, bringt hier eine neue Lösung durch Abbildung der Kugel in der Ebene mit Hilfe gnomonischer Projektion.

In einer Notiz wird darauf aufmerksam gemacht, dass die in der Regel C. F. Gauss und H. Grassmann zugeschriebene Lösung des Rückwärtseinschneidens in der Ebene von J. D. Cassini herrührt. Ref. findet in der vom Verfasser zitierten Abhandlung: Nouvelle manière géométrique et directe de trouver les apogées, les excentricités et les anomalies du mouvement des planètes par M. Cassini in „Le Journal des Sçavans de l'an 1669", Amsterdam 1679, p. 548—552 die folgende Aufgabe behandelt:

Gegeben sind (Fig. 1) drei Punkte A, B, C, die im Mittelpunkt M des umbeschriebenen Kreises die Winkel α_1 und β_1 bilden. Ferner sind zwei beliebige Winkel α_2 und β_2 gegeben. Gesucht wird ein Punkt P, der mit A, B und C die Winkel $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$ und $\frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$ bildet.

Die Cassinische Lösung besteht darin, dass man den Durchmesser BMD zieht und an MD die Winkel α_2 und β_2 anträgt. Verbindet man dann E und F mit B, sowie A und C mit D, so erhält man in den Schnittpunkten G und H die Winkel $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2}$ und $\frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$. Der gesuchte Punkt

P ergibt sich hierauf, wenn man auf die Verbindungslinie *GH* von *B* aus ein Lot fällt. Die Richtigkeit dieser Konstruktion ist sofort einleuchtend, da die Punkte *ABPG* und *BCHP* je ein Kreisviereck bilden.

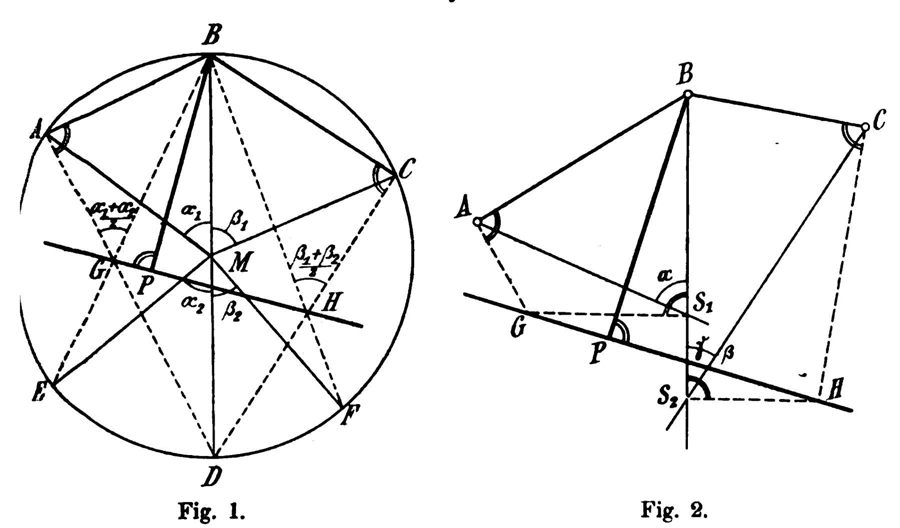


Fig. 1. Fig. 2.

Zum Vergleich möge hier die von C. F. Gauss für das Rückwärtseinschneiden auf dem Messtisch (Carl Friedrich Gauss Werke 9. Bd. 1903, S. 239) gegebene Lösung mit Fig. 2 kurz angedeutet werden:

Bei genäherter Orientierung des Messtisches geben die nach den Festpunkten *A*, *B*, *C* gezogenen Strahlen die Schnittpunkte S_1 und S_2, wodurch die beiden Winkel α und β erhalten werden. Durch Konstruktion der rechten Winkel in S_1 und S_2 sowie in *A* und *C* ergeben sich die beiden Hilfspunkte *G* und *H*, die mit denselben Punkten in Fig. 1 identisch sind. Der Punkt *P* wird dann wie oben gefunden.

Man sieht in der Tat, dass die Gausssche Lösung im wesentlichen mit der Cassinischen Konstruktion übereinstimmt, und dass man somit Cassini als den Erfinder dieser Konstruktion ansehen muss, wenngleich letzterer sie lediglich zur Lösung einer astronomischen Aufgabe vorschlug.

Auf die Cassinische Konstruktion in Anwendung auf das Rückwärtseinschneiden ist übrigens bereits durch G. D. E. Weyer in „Ann. d. Hydr. u. marit. Met.“ 1882 Heft 9, S. 534—549 hingewiesen worden, was anscheinend wenig Beachtung gefunden hat.

E. G. Christensen. Om Losning af Normalligningerne ved Fejludjaevningen for lukkede Triangulationsstjerner. (Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen, 6. Bd., p. 54—57.)

Es wird ein einfaches Verfahren für die Auflösung der Normalgleichungen bei der Ausgleichung eines Zentralsystems mit Richtungsbeobach-

tungen gleichen Gewichts angegeben. Indem man die Seitengleichung als letzte Bedingungsgleichung einführt, kann man die Normalgleichungen z. B. bei einem fünfseitigen Zentralsystem in der folgenden Form schreiben:

$$\begin{array}{rcl|l}
+6k_1 - 2k_2 \quad . \quad . \quad - 2k_5 & = & w_1 - a_1 k_6 & 5 \\
-2k_1 + 6k_2 - 2k_3 \quad . \quad . & = & w_2 - a_2 k_6 & 2 \\
. \quad -2k_2 + 6k_3 - 2k_4 \quad . & = & w_3 - a_3 k_6 & 1 \\
. \quad . \quad -2k_3 + 6k_4 - 2k_5 & = & w_4 - a_4 k_6 & 1 \\
-2k_1 \quad . \quad . \quad -2k_4 + 6k_5 & = & w_5 - a_5 k_6 & 2 \\
a_1 k_1 + a_2 k_2 + a_3 k_3 + a_4 k_4 + a_5 k_5 & = & w_6 - a_6 k_6 &
\end{array}$$

Lässt man zunächst die letzte Gleichung ausser acht, multipliziert die übrigen mit den rechts angegebenen Faktoren und bildet ihre Summe, so erhält man eine Gleichung von der Form

$$22\,k_1 = [f w] + [f a]\,k_6.$$

Wird dieses Verfahren wiederholt, nachdem man die Faktoren um eine Stelle abwärts verschoben und den letzten an die erste Stelle gesetzt hat, so ergibt sich

$$22\,k_2 = [f' w] + [f' a]\,k_6$$

u. s. w. Nachdem diese Werte in die letzte Normalgleichung eingesetzt sind, erhält man k_6 und hiermit auch die übrigen Korrelaten.

Bei mehr als fünfseitigen Zentralsystemen sind die Faktoren entsprechend zu erweitern, z. B. bei einem elfseitigen System lauten die Faktoren:

89 34 13 5 2 1 1 2 5 13 34.

Das Verfahren lässt sich auch anwenden, wenn in dem System Diagonalen vorkommen, indessen treten dann seine Vorzüge zurück.

E. Dolezal. Das Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre, gelöst auf photogrammetrischem Wege. I. Abhandlung. (Sitz.-Ber. d. K. Ak. d. W. in Wien 1910, VII. Heft, S. 1223—1256.)

Die Bezeichnung „Rückwärtseinschneiden“ ist nicht ganz zutreffend, da es sich hier um die Bestimmung eines Punktes auf der Kugel handelt, in dem der Horizontalwinkel zwischen zwei gegebenen Punkten und der Bogenabstand von diesen Punkten gemessen ist.

Mit einem Phototheodolit wird für eine Uhrzeit t die Stellung zweier Gestirne auf der photographischen Platte abgebildet, wobei die innere Orientierung sowie die Neigung des Hauptstrahls bekannt sein sollen. Aus den Bildkoordinaten werden die Höhenwinkel der beiden Sterne sowie der zwischen ihnen liegende Horizontalwinkel ermittelt. Da die Rektaszensionen und Deklinationen der Sterne bekannt sind, ist zwischen den drei berechneten Grössen eine Ausgleichung erforderlich, worauf die geographische Breite des Beobachtungsortes, das Azimut des Hauptstrahls sowie der Uhrstand bestimmt werden können. *Eg.*

Einige Formen unzulässiger Vormerkungen und Grunddienstbarkeiten.

Von Stadtlandmesser K. Lüdemann.

Die Tätigkeit des Landmessers in rein technischen und in Verwaltungssachen legt diesem tagtäglich Fragen vor, zu deren Beantwortung eine mehr oder minder grosse Kenntnis der verschiedensten Zweige der Rechtswissenschaft und auch ein gutes Stück Erfahrung unumgänglich nötig ist. Da nun die Hochschule ihre Aufgabe, dem werdenden Landmesser eine wissenschaftliche Ausbildung auf allen den Gebieten zu vermitteln, in denen er später unmittelbar oder mittelbar tätig zu sein hat, in der Rechtskunde nicht erfüllt, sie auch bei der Kürze der Dauer des Studiums von zwei Jahren und der Menge der in Betracht kommenden Fächer gar nicht erfüllen kann, so sieht sich der Landmesser im Leben des öfteren vor die unangenehme Aufgabe gestellt, sich in emsiger Arbeit neben der Inanspruchnahme durch den Beruf in den wenigen Freistunden diejenigen rechtswissenschaftlichen Kenntnisse zu verschaffen, deren Beherrschung die jeweilige Tätigkeit von ihm verlangt. Diese Einarbeitung in ein Rechtsgebiet, um dessen Grundlagen sich zu eigen zu machen, kann und soll ihm niemand ersparen; wohl aber ist es von Vorteil, auf einige Fälle der Praxis hingewiesen zu werden, deren Erledigung auch von gut beschlagenen und fachmännisch beratenen Berufsgenossen fast allgemein unzutreffend erfolgt. Dementsprechend sollen die nachfolgenden Mitteilungen über Vormerkungen und Grunddienstbarkeiten keine lehrhafte Abhandlung, sondern nur einige Mitteilungen und Hinweise bieten, die insbesondere dem jüngeren Stadtlandmesser nützlich sein könnten.

Vormerkungen. 1. Der § 12 des Gesetzes betr. die Anlegung und Veränderung von Strassen und Plätzen in Städten und ländlichen Ortschaften vom 2. Juli 1875 lautet in seinem ersten Absatz:

„Durch Ortsstatut kann festgestellt werden, dass an Strassen oder Strassenteilen, welche noch nicht gemäss der baupolizeilichen Bestimmungen des Orts für den öffentlichen Verkehr und den Anbau fertig gestellt sind, Wohngebäude, die nach diesen Strassen einen Ausgang haben, nicht errichtet werden dürfen.“

Die Einführung eines Bauverbotes ist somit in das Belieben der Gemeinde gestellt; andererseits kann aber auch die Gemeinde Ausnahmen von dem als Regel hingestellten Verbote gestatten und dementsprechende Bestimmungen in das zu erlassende Ortsstatut aufnehmen, oder aber die besondere Bewilligung im einzelnen Fall von der Entschliessung der Gemeindebehörde abhängig machen.[1]) Die Vereinbarungen, welche zwischen

[1]) von Strauss und Torney, Hugo, Dr. jur., Senatspräsident des Oberverwaltungsgerichts: 5. Aufl. des Kommentars von R. Friedrichs zum Gesetz

der Gemeinde und dem Grundstückseigentümer über die Bedingungen, unter welchen die erstere letzterem die ausnahmsweise Anbaugenehmigung zu erteilen bereit ist, getroffen werden, bewegen sich lediglich auf privatrechtlichem Gebiete, selbst wenn, was nicht selten geschieht, hierbei Anforderungen gestellt werden, welche sich inhaltlich mit denen des § 15 des Gesetzes decken[2]); sie können daher weder gegen die Polizei-, noch gegen die Gemeindebehörden mit der Klage im Verwaltungsstreitverfahren angefochten werden.[3])

Die von der Gemeinde gestellten Bedingungen sind sehr verschiedener Art; meistens wird die Auflassung des von dem Baugrundstück nach der festgestellten Fluchtlinie zur Strasse entfallenden Geländes und zwar die unentgeltliche, lasten- und hypothekenfreie Auflassung, und ferner die Sicherstellung der Strassenbaukosten verlangt. Die letztere geschieht durch „Eintragung einer Sicherungshypothek (§ 1184 B. G. B.) oder einer in der Weise bestellten Hypothek, dass nur der Höchstbetrag, bis zu dem das Grundstück haften soll, bestimmt, im übrigen die Feststellung der Forderung vorbehalten wird, welche Hypothek gleichfalls als Sicherungshypothek gilt (§ 1190 B. G. B.).“[4])

Die Sicherung der Abtretung des Strassengeländes erfolgt zunächst durch eine vor einem gemäss Art. 12 § 2 des Ausführungsgesetzes zum B. G. B. vom 20. September 1899[5]) bestellten Urkundsbeamten abgegebene Verpflichtungserklärung, an welche sich die Auflassung selbst alsbald anschliesst, oder aber, wenn sich die Vermessung oder die Beschaffung der Pfandentlassungen zeitraubender gestalten, durch eine Vormerkung in Abteilung II des Grundbuchblattes des Baugrundstückes[6]), welche die Erhaltung des Anspruchs auf Uebertragung des Eigentums gewährleistet. Ergibt sich nun bei der weiteren Bearbeitung der Sache, dass eine Pfandentlassung aus irgend einem Grunde von einem Gläubiger nicht zu erhalten ist, dass aber auch ein Unschädlichkeitszeugnis nicht ausgestellt werden kann, weil die im § 2 des Gesetzes betr. die Erleichterung unentgeltlicher Abtretungen einzelner Gutsteile oder Zubehörstücke zu öffentlichen Zwecken

---

betr. u. s. w. vom 2. Juli 1875. Berlin 1905. S. 131—132. — Baltz, Konstanz, Dr. jur., Regierungspräsident: Preuss. Baupolizeirecht, 4. Aufl. Berlin 1910. S. 208.

[2]) Baltz a. a. O. S. 209.

[3]) von Strauss und Torney a. a. O. S. 135.

[4]) Rütgers, Bürgermeister in Oppeln: Ueber die Frage der Zweckmässigkeit der Hinterlegung von Sicherheit zur Sicherung des Anspruchs auf Anliegerbeiträge bei Gewährung von Ausnahmen vom Bauverbot des § 12 des Baufluchtliniengesetzes. Preuss. Verwaltungsblatt, 25. Jahrg. 1903/04, S. 603—607.

[5]) Schlüter: Handbuch für Kataster- und Vermessungsbeamte, Landmesser u. s. w. in Preussen, II. Aufl. 1908, S. 341, Nr. 2163.

[6]) Dass auch einem Bauherrn, der nicht Eigentümer des Baugrundstückes ist, die Bauerlaubnis erteilt werden kann, ist hier belanglos.

vom 15. Juli 1890 geforderte Bescheinigung, dass mit der Ausführung der öffentlichen Anlage begonnen ist, nicht erteilt werden kann, so erfolgt zumeist, insbesondere wenn bislang die vorerwähnte Vormerkung nicht eingetragen worden ist, die Eintragung der nachstehenden Vormerkung[7]) in Abteilung II des Grundbuchblattes des Baugrundstückes:

„Der Eigentümer ist verpflichtet, die Parzelle Flur .... Nr. .... (oder, wenn die Vermessung nicht ausführbar war: „den vor der für die .... Strasse festgesetzten Fluchtlinie fallenden Teil der Parzelle Flur .... Nr. ....“) der Stadtgemeinde .... auf Verlangen unentgeltlich, lasten- und kostenfrei aufzulassen.“

Diese Vormerkung erfreut sich der weitesten Verbreitung; fast regelmässig gibt auch der Grundbuchrichter dem Antrage auf ihre Eintragung statt. Trotzdem ist sie aber in ihrem wesentlichsten Teil, der gerade die unentgeltliche, lasten- und kostenfreie Auflassung gewährleisten soll, falsch.[8])

Die Sachlage wird sehr klar dargestellt in einer Entscheidung des V. Zivilsenates des Reichsgerichtes vom 11. Juli 1903.[9]) Es handelte sich dabei um eine „Vormerkung“ in der Form: „Die Eigentümer sind verpflichtet, die Fläche Kartenblatt .... Parzelle Nr. .... dem .... schulden- und lastenfrei zum Eigentum abzutreten.“ Sie wurde auf Grund eines Urteils am 4. April 1900 auf dem Grundbuchblatt des betreffenden Grundstücks eingetragen.

„Durch die Eintragung einer Vormerkung, wie sie hier in Betracht kommt, wird ein persönlicher Anspruch auf Einräumung eines Rechtes an einem Grundstücke mit den Wirkungen dinglich gesichert, dass Verfügungen, die nach Eintragung der Vormerkung getroffen werden, insoweit unwirksam sind, als sie den vorgemerkten Anspruch vereiteln oder beeinträchtigen würden, und dass der Rang des Rechtes, dessen Einräumung gesichert werden soll, sich nach der Eintragung der Vormerkung richtet (§ 883 B. G. B.). Die Einräumung eines Rechtes an einem Grundstücke wird durch dessen Eintragung in das Grundbuch vollzogen; insbesondere ist zur

---

[7]) Es ist nicht nötig, dass die Eintragungsformel die Bezeichnung „Vormerkung“ enthält. Entscheidung des Kammergerichtes vom 4. Januar 1906. S. † Johow, Reinhold, Geheimer Oberjustizrat, und Ring, Viktor, Kammergerichtsrat: Jahrbuch für Entscheidungen des Kammergerichts in Sachen der freiwilligen Gerichtsbarkeit, in Kosten-, Stempel- und Strafsachen. 31. Bd. N. F. 12. Bd. Berlin 1906. S. A. 324—331.

[8]) Turnau, W., Dr, und Foerster, K., Dr., Reichsgerichtsräte: Das Liegenschaftsrecht nach den deutschen Reichsgesetzen und den preussischen Ausführungsbestimmungen. III. Aufl. Paderborn 1906. Bd. I, S. 191.

[9]) Entscheidungen des Reichsgerichts. Herausgegeben von den Mitgliedern des Gerichtshofes und der Reichsanwaltschaft. Entscheidungen in Zivilsachen. Neue Folge, 5. Bd. Leipzig 1904. S. 270—275.

Uebertragung des Eigentums an einem Grundstücke und zur Belastung des Grundstückes mit einem Rechte die Eintragung der Rechtsänderung erforderlich (§ 873). Hieraus folgt, dass nur solche Ansprüche Gegenstand einer Vormerkung sind, die ihre Erfüllung in einer endgültigen Eintragung finden können. Was nicht eingetragen werden darf, kann also auch nicht vorgemerkt werden. Die Bestimmung darüber, welchen Eintragungen das Grundbuch geöffnet sein soll, ist nicht dem Belieben der Beteiligten überlassen, sondern vom Gesetze durch feste Umgrenzung des Kreises der eintragungsfähigen Rechte bestimmt. Zu diesem gehören ausschliesslich das Eigentum und diejenigen Rechte, mit welchen ein Grundstück nach Vorschrift des Bürgerlichen Gesetzbuches belastet werden kann (§§ 873, 1012, 1018, 1030, 1090, 1094, 1105, 1113, 1191, 1199). Anderen Rechten ist das Grundbuch seit dem Inkrafttreten des Bürgerlichen Gesetzbuches selbst dann verschlossen, wenn sie unter der Herrschaft des bisherigen Rechtes wirksam vorgemerkt sind. Die Vormerkung ist in solchen Fällen gegenstandslos und löschungsreif. Vgl. Entsch. des R. G. in Zivils. Bd. 48, S. 61.

Dies gilt namentlich auch von den persönlichen Rechten und Verpflichtungen, die sich zwar auf ein bestimmtes Grundstück beziehen, deren Eintragung in das Grundbuch aber im Bürgerlichen Gesetzbuche nicht ausdrücklich zugelassen ist. Diese können daher auch nicht durch Eintragung einer Vormerkung mit dinglicher Wirkung ausgestattet werden. Ist die Eintragung dennoch erfolgt, so hat sie rechtlich keine Bedeutung und erzeugt nicht die angegebenen Wirkungen.

Die Anwendung dieser Sätze auf die Vormerkung vom 4. April 1900 führt zu folgenden Ergebnissen: Insoweit, als darin die Verpflichtung der Eigentümer zum eigentümlichen Abtreten der Parzellen .... ausgesprochen ist, dient die Vormerkung zur Sicherung des Beklagten auf Einräumung des Eigentumsrechtes an den Parzellen, entspricht also der Voraussetzung des § 883 und hat die ihr dort in den Abs. 2 und 3 beigelegten Wirkungen. Dass die Eintragung der Vormerkung auf dem Blatte des ganzen, ungeteilten Grundstückes Nr. 19 bewirkt ist, hat nicht zur Folge, dass die Wirksamkeit der Vormerkung sich auf das ganze Grundstück erstreckt, denn durch den Inhalt des Vermerkes wird diese ausdrücklich auf die bezeichneten Teilparzellen beschränkt. Nur der Anspruch des Beklagten auf diese Parzellen ist durch die Vormerkung gesichert. Mit der Bezeichnung der Eigentumsabtretung als einer schulden- und lastenfreien ist die Verpflichtung der Eigentümer ausgedrückt, die Parzellen von den auf ihnen haftenden Schulden und Lasten zu befreien. Diese Verpflichtung eignet sich, als eine persönliche der Eigentümer, nicht zu einer endgültigen Eintragung, da sie weder einem Rechte gegenübersteht, mit dem ein Grundstück belastet werden kann, noch eine Verfügungsbeschränkung der Eigentümer darstellt, die auch ohnedies nicht dinglich wirksam sein würde, weil

sie durch ein Rechtsgeschäft begründet und durch das Urteil vom 29. April 1899 nicht zu einer gerichtlich angeordneten Verfügungsbeschränkung geworden wäre (§§ 135—137 B. G. B.). Die Entlastungsverpflichtung der Eigentümer hat hiernach durch die Vormerkung nicht dingliche Wirkung erlangt. Allerdings hätte dem Anspruche auf Erfüllung dadurch Nachdruck gegeben werden können, dass für den Fall der Nichterfüllung eine Strafe oder ein Ersatzanspruch in Gelde festgesetzt und durch Vormerkung oder Eintragung einer Höchstbetragshypothek (§ 1190 B. G. B.) dinglich gesichert worden wäre. Dies ist aber nicht geschehen und kann als in der Vormerkung enthalten schon deshalb nicht angesehen werden, weil die Vormerkung, ebenso wie die Eintragung einer Geldforderung, ohne Angabe ihres Geldbetrages nichtig ist (§§ 1113, 1115, 1184, 1190 B. G. B.).“

Die in Rede stehende Vormerkung hat also, soweit durch sie die Enthaftungspflicht der Eigentümer gesichert werden soll, obwohl im Grundbuche eingetragen, keine dingliche Wirkung erlangt.

Der Grundbuchrichter wird denjenigen Teil der Vormerkung, der sich nicht auf die Auflassung, sondern auf den persönlichen Anspruch der Kosten- und Lastenfreiheit bezieht, zur Grundbuchreinigung von Amts wegen löschen.[10]) Hierbei „kann der Beteiligte die Tätigkeit des Grundbuchamtes anregen und, wenn dies ohne Erfolg bleibt, im Wege der Beschwerde verlangen, dass das Grundbuchamt zur Bewirkung der Löschung angewiesen wird“, wenngleich ihm aus unzulässigen Eintragungen zwar keine Nachteile erwachsen können, da sich der öffentliche Glaube des Grundbuchs auf sie nicht erstreckt. —

2. Nach § 11 des Fluchtliniengesetzes tritt mit dem Tage[11]), an dem die im § 8 dieses Gesetzes vorgeschriebene Offenlegung beginnt, die Beschränkung des Grundeigentümers, dass Neubauten, Um- oder Ausbauten über die Fluchtlinie hinaus versagt werden können, endgültig ein. Gleichzeitig erhält die Gemeinde das Recht, die durch die festgesetzten Strassenfluchtlinien für Strassen und Plätze bestimmte Grundfläche dem Eigentümer zu entziehen.

Nach dem Erlass vom 15. Februar 1887 (M. Bl. S. 70), in dem die Minister des Inneren und der öffentlichen Arbeiten eine allgemeine Anordnung für das Verfahren der Polizeibehörden in Bausachen getroffen haben, hat die Polizeibehörde in eine Prüfung von Baugesuchen, welche die Erteilung der Erlaubnis von Bauten der oben beschriebenen Art bezwecken, erst dann einzutreten, „wenn von dem Unternehmer die Einwilligung der

---

[10]) Vgl. wegen Löschung Turnau-Foerster a. a. O. Bd. II, S. 359. — Predari, C., Reichsgerichtsrat: Die Grundbuchordnung vom 24. März 1897. Berlin 1907. S. 649—650. — Ricks, Amtsgerichtsrat: Die Grundbuchpraxis. Berlin O. J. (1910). S. 111. Beispiel S. 7.

[11]) Vgl. Baltz a. a. O. S. 190. Strauss und Torney a. a. O. S. 92—101.

Gemeinde zu dem beabsichtigten Bau in einer der Polizeibehörde genügende Sicherheit bietenden Weise beigebracht worden ist." [12]) Die Gemeinde kann sich also dagegen sichern, dass „durch eine inzwischen vorgenommene bauliche Veränderung der Wert eines ganz oder teilweise zu Strassenzwecken bestimmten Grundstückes gesteigert und die Gemeinde dadurch in die Lage versetzt wird, dem Eigentümer bei der demnächstigen Abtretung eine höhere Entschädigung als zum Zeitpunkte der Fluchtlinienfestsetzung zahlen zu müssen." [13]) Sie wird ihren berechtigten [14]) Ansprüchen zumeist dadurch Genüge zu verschaffen suchen, dass sie den Eigentümer des Baugrundstückes zu einer Erklärung veranlasst, dass er bei einem späteren Erwerb des Strassengeländes durch die Gemeinde auf die Anrechnung derjenigen Wertsteigerung auf den Kaufpreis verzichtet, welche durch den beabsichtigten Bau (Neu-, Um- oder Ausbau) hervorgerufen wird, dass er sich also mit demjenigen Preis begnügt, den das Strassengelände als Teil des Baugrundstückes jetzt, bei der Genehmigung des Baues, hat.

Der Eigentümer wird demgemäss in der Regel bei der Grundbuchabteilung des zuständigen Amtsgerichts, dem „Grundbuchamt" des Gesetzes, die Eintragung einer Vormerkung etwa des folgenden Wortlautes auf dem Grundbuchblatt seines Baugrundstückes beantragen: „Eigentümer ist verpflichtet, bei Errichtung eines Neubaues an Stelle des jetzt bestehenden Wohnhauses denjenigen Teil der Parzelle Nr. .... Flur ...., der über die jetzt förmlich feststehende Baufluchtlinie hinausspringt, zum Preise von .... Mk. für das Quadratmeter an die Stadtgemeinde .... abzutreten."

Auch diese Eintragung ist unzulässig, wie eine Entscheidung des Kammergerichtes vom 3. November 1902, die genau den vorliegenden Fall betrifft, klarstellt; [15]) eine endgültige Eintragung in Abt. II des Grundbuchblattes kann nicht stattfinden.

„Nach § 11 des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875 erhält mit dem Tage, an welchem die Offenlegung des förmlich festgestellten Bebauungsplanes beginnt, die Gemeinde das Recht, die durch die festgesetzten Strassenfluchtlinien für Strassen und Plätze bestimmte Grundfläche dem Eigentümer zu entziehen. Dieses Recht steht der Gemeinde kraft Gesetzes gegen jeden Eigentümer zu. Es bedarf daher der Eintragung in das Grundbuch nicht, und da Eintragungen vermieden werden müssen, die nicht erforderlich sind und das Grundbuch nur unnütz belasten, so darf es auch nicht als gegenwärtiges dingliches Recht eingetragen werden (vgl. Jahrbuch Bd. 20, S. A. 199; Bd. 21, S. A. 165). Die Auffassung des

[12]) Strauss und Torney a. a. O. S. 80.
[13]) Strauss und Torney a. a. O. S. 79.
[14]) Vgl. Strauss und Torney a. a. O. S. 80—82.
[15]) Johow: Jahrbuch 25. Bd. N. F. 6. Bd. Berlin 1903. S. A. 147—150.

Rechtes als einer Grunddienstbarkeit oder einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit (B. G. B. §§ 1018, 1090) ist unzulässig, weil eine solche Dienstbarkeit den Eigentümer des belasteten Grundstückes zwar zur Duldung von Einwirkungen des Berechtigten auf das Grundstück, aber nicht zur Duldung der Entziehung des Grundstückes oder eines Grundstücksteiles durch den Berechtigten verpflichten kann. Eine derartige Dienstbarkeit wäre überdies, da sich die Verpflichtung unmittelbar aus dem Gesetz ergibt, gleichfalls weder buchungsbedürftig noch buchungsfähig."

Eine solche Eintragung ist auch nicht gewollt, denn es soll die Verpflichtung des Eigentümers eingetragen werden, sich mit einer bestimmten Entschädigung für das Strassenland zu begnügen, falls später dessen Entziehung erfolgt. „Es handelt sich also um die vertragsmässige Feststellung der Höhe der Entschädigung, die nach den §§ 13, 14 des Fluchtliniengesetzes für die Entziehung des von der Festsetzung neuer Fluchtlinien betroffenen Grundeigentumes von der Gemeinde an den Eigentümer zu gewähren ist, und zwar insbesondere um den Verzicht auf den einen bestimmten Betrag übersteigenden Teil der gesetzlichen Entschädigung. Das aus einer solchen Abmachung entspringende Recht ist nicht eintragungsfähig, weil es unter keine der dem B. G. B. bekannten Kategorien dinglicher Rechte fällt. Der Verzicht auf den Ersatzanspruch oder auf einen Teil desselben ist lediglich obligatorischer Natur und, wie das Kammergericht bereits in dem Beschlusse vom 18. März 1901 (Jahrbuch Bd. 21, S. A. 310) angenommen hat, zur Eintragung als dingliches Recht ungeeignet.

Die Ansicht, dass in dem fraglichen Recht eine Verfügungsbeschränkung etwa des Inhalts zu erblicken sei, dass das Grundstück nur mit der Massgabe veräussert werden dürfte, dass sich der Erwerber mit der festgesetzten Entschädigung begnügen müsse, und dass eine solche Verfügungsbeschränkung eintragungsfähig sei, scheitert daran, dass nach § 137 B. G. B. durch Rechtsgeschäft die Befugnis zur Verfügung über ein veräusserliches Recht nicht ausgeschlossen oder beschränkt und nur die persönliche Verpflichtung, über ein solches Recht nicht zu verfügen, begründet werden kann (vgl. Jahrbuch Bd. 21, S. A. 133)."

Zulässig an Stelle der endgültigen Eintragung in Abt. II des Grundbuches ist aber eine Vormerkung zur Sicherung des Anspruchs auf Uebertragung des Eigentums gemäss § 883 B. G. B.

„Nach § 14 des Fluchtliniengesetzes kommen allerdings für die auf Grund des § 11 daselbst erfolgende Vollziehung der Enteignung die §§ 24 ff. des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874 zur Anwendung, und nach § 44 dieses Gesetzes geht mit Zustellung des Enteignungsbeschlusses an Eigentümer und Unternehmer das Eigentum des enteigneten Grundstückes auf den Unternehmer über, ohne dass der Eigentümer zu einer

Mitwirkung verpflichtet ist. Nach § 16 des Enteignungsgesetzes kann aber auch eine Einigung zwischen den Beteiligten über den Gegenstand der Abtretung, soweit er nach dem Befinden der zuständigen Behörde zu dem Unternehmen erforderlich ist, zum Zwecke sowohl der Ueberlassung des Besitzes als der sofortigen Abtretung des Eigentums stattfinden, und es kann dabei die Entschädigung nachträglicher Feststellung vorbehalten werden, welche alsdann nach den Vorschriften jenes Gesetzes oder auch, je nach Verabredung der Beteiligten, sofort im Rechtsweg erfolgt. Demgemäss kann die Zulässigkeit eines Vertrags nicht bezweifelt werden, durch den sich der Grundeigentümer der Gemeinde gegenüber verpflichtet, ihr die durch die festgesetzten Strassenfluchtlinien für Strassen oder Plätze bestimmte Grundfläche für einen beliebigen Preis abzutreten. Ist aber ein solcher Vertrag in der gesetzlichen Form geschlossen (B. G. B. § 313; E. G. z. B. G. B. Art. 142; preuss. A. G. z. B. G. B. Art. 12) und dadurch ein, wenn auch künftiger oder bedingter und von einer Gegenleistung abhängiger, Anspruch auf Uebertragung des Eigentums an einem Grundstück oder Grundstücksteile wirksam begründet worden, so liegt die Voraussetzung für die Eintragung einer Vormerkung aus § 883 B. G. B. vor, und diese Eintragung hat nach § 885 das., § 19 G. B. O. (vgl. Nr. VII der Anlage zum Art. 3 der Kgl. Verordnung, betr. das Grundbuchwesen, vom 13. November 1899) auf einseitige Bewilligung des Eigentümers zu erfolgen. Die Vormerkung hat allerdings dingliche Wirkung in der Art eines Veräusserungsverbots (B. G. B. § 883 Abs. 2, 3, vgl. § 888), aber der § 137 B. G. B. bezieht sich nur auf Verfügungsbeschränkungen, die unmittelbar auf Rechtsgeschäft beruhen, und nicht auf solche, die sich unmittelbar aus dem Gesetz ergeben und nur mittelbar auf Parteiwillen zurückzuführen sind. Die Vormerkung ist ein gesetzlich vorgesehenes Sicherungsmittel, welches als solches das Grundstück und seine Eigentümer bindet." —

3. An Stelle der vorerwähnten Vormerkungen, deren Eintragung unzulässig ist, oder die, falls dem Antrag auf ihre Eintragung von dem Richter stattgegeben ist, löschungsreif sind, denen jedenfalls keine rechtliche Wirkung innewohnt, muss die Gemeinde einen Ersatz benutzen, auf den sie in den beiden angezogenen höchstgerichtlichen Urteilen auch schon hingewiesen wird. Dem Anspruch auf Entlastungsverpflichtung kann danach dadurch Nachdruck gegeben werden, dass für den Fall der Nichterfüllung eine Strafe oder ein Ersatzanspruch in Geld festgesetzt und durch Vormerkung oder Eintragung einer Höchstbetragshypothek dinglich gesichert wird. Ferner kann die Zulässigkeit eines in der gesetzlichen Form geschlossenen Vertrages nicht bezweifelt werden, durch den sich der Grundeigentümer der Gemeinde gegenüber verpflichtet, ihr eine durch eine festgesetzte Fluchtlinie bestimmte Grundfläche zu einem beliebigen

Preise abzutreten.[16]) Durch einen solchen Vertrag ist aber, wie gesagt,[17]) die Voraussetzung für die Eintragung einer Vormerkung aus § 883 B. G. B. gegeben.

Es sind nun Vormerkung und Sicherungshypothek zur Sicherung einer auszubedingenden Vertragsstrafe geeignet. „Man[18]) denke sich als § 3 des Entschädigungsvertrages eine Bestimmung, welche den Eigentümer verpflichtet, bei einer Veräusserung des Grundstückes der Gemeinde den Eintritt des Erwerbers in den Entschädigungsvertrag in bindender Form zu verschaffen, widrigenfalls die Gemeinde zur Strafe die unentgeltliche Auflassung des ganzen Grundstückes oder die Forderung einer gewissen Summe zu fordern berechtigt sein solle. Der Erhaltung des Anspruchs auf Auflassung würde die Vormerkung, der Sicherung des Anspruchs auf die verwirkte Geldstrafe die Sicherungshypothek zu dienen haben.

Eine hypothekarische Sicherung der Gemeinde ist zweitens möglich wegen desjenigen Betrages, den sie im administrativen Enteignungsverfahren zwecks Herbeiführung des Enteignungsbeschlusses etwa über die vereinbarte Entschädigung hinaus zu zahlen genötigt sein sollte. Der Entschädigungsvertrag würde zu diesem Zweck den Zusatz aufzunehmen haben, dass der Eigentümer in jedem Falle — auch wenn sich die Enteignung später gegen einen Rechtsnachfolger richten sollte — der Gemeinde für die Wiedererlangung des gedachten Mehrbetrages aufzukommen hätte. Für diese eventuelle Forderung der Gemeinde würde er eine Sicherungshypothek zu bestellen haben.“

Abgesehen von gewissen auf der Hand liegenden Schwierigkeiten, die sich der Verwirklichung einer Sicherungshypothek entgegenstellen, erregt die Eintragung einer Sicherungs- bezw. Höchstbetragshypothek auch praktische Bedenken. Ist nämlich das zu belastende Grundstück schon arg verschuldet, so hat die Eintragung wenig oder gar keinen Zweck, denn sie bietet wenig Aussicht, die geldwerte Forderung zu verwirklichen. Bekommt aber die Sicherungs- bezw. Höchstbetragshypothek bei der Eintragung einen günstigen Rang, so wird die Gemeinde als Gläubigerin, wenn sie den Schuldner nicht zugrunde richten oder doch ausserordentlich

---

[16]) Ueber die Wirkung einer Verpflichtungserklärung zur unentgeltlichen Abtretung von Strassengelände, welche in keiner Weise beurkundet ist, vergl. Schumacher, Dr. Prof., Amtsgerichtsrat: Form des Vertrages, durch welchen Land unentgeltlich zu Strassenzwecken abgetreten wird. Zeitschr. des Rhein.-Westfäl. Landm.-Ver. 30. Jahrg., 1910, S. 58—61.

[17]) Vgl. auch Graf Westarp: Bauerlaubnis auf Widerruf im Falle des § 11 des Fluchtliniengesetzes vom 2. Juli 1875. Preuss. Verw.-Bl. 27. Jahrg. 1905/06, S. 115—117.

[18]) Mielke, Dr., Gerichtsassessor: Zivilrechtlicher Ersatz des Bauverbotes aus § 11 des Fluchtliniengesetzes. Preuss. Verw.-Bl. 29. Jahrg. 1907/08, S. 122—124.

schwer schädigen will, häufig über kurz oder lang einer späteren Hypothek den Vorrang einräumen müssen. Handelt es sich dabei um eine Sicherungshypothek zur Sicherstellung des Anliegerbeitrages bei einem Bau an einer unfertigen Strasse, so hat der Schuldner bei Aufnahme einer Hypothek allerdings Gelegenheit, die Sicherungs- bezw. Höchstbetragshypothek durch Hinterlegung [19]) seines Anliegerbeitrages abzustossen. Jedenfalls muss eine Sicherungshypothek, so wertlos sie auch häufig werden kann, meistens eine genügende Sicherung der Gemeinde bilden. [20])

Es kommt nun noch der Fall in Frage, in dem sich die Gemeinde den Anspruch auf jederzeitige unentgeltliche Abtretung des Strassengeländes sichern will. In einem solchen Fall wird ein Kaufvertrag über die betreffende Parzelle abgeschlossen und zwar „mit der Massgabe, dass die Gemeinde jederzeit die Auflassung zu verlangen berechtigt sein solle. Zur Erhaltung des Rechtes auf Auflassung wird eine Vormerkung eingetragen.“ [21])

Es ist wichtig, dass der Vertrag alles umfasst, was in Frage kommen kann. Die Vormerkung erhält nur einen Anspruch auf Einräumung oder Aufhebung eines Rechtes am Grundstück u. s. w., sie schafft einen solchen jedoch nicht. Ist also durch das Rechtsverhältnis, zu dessen Sicherung die Vormerkung dienen soll, ein solcher Anspruch nicht begründet, so tritt durch die Eintragung der Vormerkung nicht eine Erweiterung des Anspruchs in der Richtung ein, dass nunmehr dem durch die Vormerkung Geschützten ein Anspruch auf Einräumung u. s. w. zusteht. [22]) Deshalb ist auch ein nicht formgerechter Veräusserungsvertrag über ein Grundstück nichtig und erzeugt keinen Anspruch auf Auflassung, auch wenn eine Vormerkung zur Erhaltung des Rechtes auf Auflassung eingetragen ist. [23]) Die Form eines notariellen Vertrages, die sich bewährt hat, sei nachstehend mitgeteilt: [24])

Verhandelt u. s. w.

Die Erschienenen erklärten folgenden Vertrag:

---

[19]) Diese Hinterlegung ist ja auch die Regel.

[20]) Vgl. auch Preuss. Verw.-Bl. 25. Jahrg. 1903/04, S. 119.

[21]) Mielke a. a. O.

[22]) Turnau-Foerster a. a. O. Bd. I, S. 197.

[23]) Turnau-Foerster a. a. O. Bd. I, S. 193, 197.

[24]) Der Vertrag berücksichtigt den Fall, dass aus irgend welchen Gründen eine Vermessung zurzeit nicht stattfinden kann und dass ein Teil des Strassengeländes eine Gebäudefläche darstellt. Er gilt wenig abgeändert auch für alle anderen Fälle, insbesondere auch dann, wenn wohl die Vermessung des freiliegenden, nicht aber die des bebauten Strassengeländes erfolgen konnte, auch das mit einer Parzellennummer bezeichnete freiliegende Strassengelände sofort aufgelassen werden, der Anspruch auf Auflassung also nur für das bebaute Gelände gesichert werden soll.

Herr A. B. überträgt hiermit der Stadtgemeinde C., für welche Herr Stadtlandmesser D. dies annimmt, aus der in der Gemeinde C. gelegenen, im Grundbuche dieser Gemeinde eingetragenen Parzelle Flur 15 Nr. $\frac{2419}{460}$, Nordstrasse, Hofraum, gross 5,91 a, den vor der für die Nordstrasse und für die Gesundheitstrasse bestehenden, unter dem 15. April 1902 förmlich festgestellten Fluchtlinie liegenden Teil, der in der diesem Vertrag angehefteten beglaubigten Abzeichnung des Fluchtlinienplanes mit den Buchstaben *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* umschrieben ist, und zwar ohne aufstehenden Gebäudeteil. Diesem Vertrag werden folgende Bedingungen zugrunde gelegt:

1. Das Grundstück geht auf die Stadtgemeinde C. über, so und in dem Zustande, in welchem es sich gegenwärtig befindet, frei von Hypotheken, Grund- und Rentenschulden und sonstigen Lasten.
2. Besitz, Nutzungen, Lasten und Gefahr gehen mit Tätigung der Auflassung auf die Stadtgemeinde C. über.
3. Die Uebertragung erfolgt unentgeltlich und lastenfrei zwecks Strassenerbreiterung nach Massgabe festgesetzter Fluchtlinien.
4. Die Auflassung muss erfolgen, sobald das übertragene Grundstück auf irgend eine Art von dem darauf stehenden Gebäudeteil befreit wird. Herr A. B. bewilligt und beantragt zu gunsten der Stadtgemeinde C. die Eintragung einer Vormerkung zur Erhaltung des Rechtes auf Uebertragung des Eigentums an demjenigen Teil der Parzelle Flur 15, Nr. $\frac{2419}{460}$, der vor der unter dem 15. April 1902 für die Nordstrasse und für die Gesundheitstrasse förmlich festgestellten Fluchtlinie liegt.
5. Die Stadtgemeinde C. ist berechtigt, jederzeit die katastermässige Abmessung des übertragenen Grundstückes vorzunehmen.
6. Die mit dieser Urkunde verbundenen Kosten, einschliesslich der Grundbuchkosten, der Vermessungskosten und die der demnächstigen Auflassung, zahlt ....

Wert des Grundstückes .... u. s. w. u. s. w.

In Abt. II des Grundbuchblattes wird dann eine Vormerkung eingetragen, die etwa den folgenden Wortlaut hat: „Eigentümer ist verpflichtet, denjenigen Teil der Parzelle Flur 15, Nr. $\frac{2419}{460}$, welcher vor der für die Nord- und die Gesundheitstrasse unter dem 15. April 1902 förmlich festgestellten Fluchtlinie liegt, der Stadtgemeinde C. aufzulassen. Unter Bezugnahme auf die Bewilligung (den Vertrag) vom .... eingetragen am ....“

Die geschilderten Massnahmen versetzen die Gemeinde in die Möglichkeit, ihre Ansprüche in einer nach dem gegenwärtigen Rechtszustande gültigen Art und Weise zu sichern. (Schluss folgt.)

Aus den Zweigvereinen.

Verein Mecklenburgischer geprüfter Vermessungs- und Kultur-Ingenieure.

Bericht über die 18. Hauptversammlung in Schwerin — Pariser Hof — am 24. und 25. Juni 1911. Anwesend: 16 Mitglieder.

Der erste Vorsitzende, Distriktsingenieur Mumm, eröffnete gegen 2 Uhr die Versammlung und gedachte zunächst des am ersten Pfingsttage heimgegangenen Kollegen und treuen Vereinsmitgliedes, Distriktsingenieurs Wöhler, in warm empfundenen Worten. Die Versammelten ehrten das Andenken des Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen. Sodann machte der Vorsitzende die Mitteilung, dass die auf der letzten Hauptversammlung erwählte Kommission den Entwurf zu einer neuen Feldmesserordnung fertiggestellt habe. Derselbe bedürfe jedoch noch weiterer Bearbeitung und werde zunächst beabsichtigt, Abzüge des Schriftstückes den anwesenden, besonders an der Förderung der Sache interessierten Kollegen der Privatpraxis zur Begutachtung zugehen zu lassen.

Hierauf erhielt Herr Distriktsingenieur Dreyer-Doberan das Wort zu seinem Referat über die von ihm entworfene und ausgeführte Wasserversorgungsanlage auf der Grossherzoglichen Domäne Althof. Aus dem durch Zeichnungen und Berechnungen erläuterten Vortrage sei kurz das Folgende wiedergegeben:

Die Versorgung des Pachthofes Althof mit Trink- und Wirtschaftswasser erfolgte bisher durch zwei Tiefbrunnen, deren Inhalt in gesundheitlicher Beziehung sehr zu wünschen übrig liess. Das Wasser für das Vieh wurde ausserdem aus dem nahe gelegenen Mühlenteich entnommen und mittelst Pferdegöpelwerks in einen im Viehstall aufgestellten eisernen Hochbehälter befördert, von wo aus die Verteilung in die Tränkanlagen geschah. Andauernde Streitigkeiten mit dem Mühlenbesitzer, welcher zur Abgabe des Wassers nicht verpflichtet werden konnte, gaben den Anlass zur Anstellung von Untersuchungen, wie jenem unerträglichen Zustande abzuhelfen sei: Es wurde in etwa 600 m Entfernung vom Hofe ein Quellengebiet festgestellt, dessen ständig fliessende, bisher durch Drainage abgeleitete Wassermenge zu durchschnittlich 0,3 s/l, also für den Tag auf rund 26 cbm ermittelt wurde. Da für den Pachthof ein täglicher Wasserbedarf von mindestens 12 cbm erforderlich ist, entspricht die verfügbare Wassermenge etwa dem doppelten Tagesbedarf. Das Quellengebiet liegt so hoch, dass das Wasser durch Selbstdruck in das Wasserreservoir der Viehställe und in das erste Stockwerk des Wohnhauses zu befördern ist. Die chemische und bakteriologische Untersuchung ergab die einwandfreie Beschaffenheit des Quellwassers. Die zur Nutzbarmachung des Wassers für die Zwecke

des Pachthofes demnächst getroffenen technischen Massnahmen bestanden in folgendem:

Die Fassung des Quellwassers geschah durch drei Sammelschächte mit vorgelagerter Grobfilteranlage; letztere wurde durch ein kommunizierendes Rohr mit dem ersten Sammelschacht verbunden, welcher ausserdem ein Ueberlaufrohr und einen Grundablass erhielt. Die Aufstellung von drei, aus 1,40 m weiten Brunnenringen hergestellten und durch Rohre miteinander verbundenen Sammelschächten von zusammen 5,1 cbm Inhalt wurde gewählt, weil ein einziger Hochbehälter entsprechender Grösse wesentlich teurer geworden wäre. Vom letzten dieser Sammelschächte wurde eine eiserne Druckrohrleitung nach dem Hofe gelegt, deren Lichtweite sich bei 1 s/l Wasserführung auf 7 cm berechnete, um sowohl den eisernen Hochbehälter im Viehstalle, als auch das Wohn- und Wirtschaftshaus durch zweckentsprechende Einrichtungen mit ausreichenden Wassermengen versorgen zu können. Die Gesamtkosten der Anlage betragen etwa 3500 Mk.; diese Summe verzinst und angemessen amortisiert ergibt bei mittlerem Wasserverbrauch einen Kostenbetrag von etwa 3 Pfennig für das Kubikmeter Wasser. Die Anlage funktioniert zur vollen Zufriedenheit.

Die Versammlung bekundete lebhaftes Interesse für die Ausführungen des Kollegen Dreyer, um so mehr als durch das Beispiel dieser allen Anforderungen entsprechenden Anlage gezeigt ist, wie auch kleine ländliche Gemeinden mit einwandfreiem und billigem Trink- und Wirtschaftswasser versorgt werden können, vorausgesetzt, dass das Vorhandensein von Quellwasser, und zwar tunlichst in beherrschender Höhenlage, festgestellt wird.

Sodann berichtete Herr Distriktsingenieur Kortüm-Schwerin — zwecks Vorbereitung für den am nächsten Tage zu unternehmenden gemeinsamen Ausflug — in eingehenden, hier kurz zusammengefassten Ausführungen über die Kultivierung des sogen. Bültmoors in der Oberförsterei Gädebehn, Amts Crivitz. Die Kultur dieses umfangreichen, in der geringen Mächtigkeit von 0,5 bis 1,4 m auf feinkörnigem Sande lagernden hochmoorartigen Niederungsmoors hat wegen der eigentümlichen Beschaffenheit der Moorsubstanz, sowie insbesondere infolge der ungünstigen Wasserverhältnisse, welche im Winter ein Anstauen bis zur Oberfläche, im Sommer aber eine zu starke Austrocknung bedingen, erhebliche Schwierigkeiten verursacht; es sind daher die dabei gemachten Erfahrungen von allgemeinerem Interesse.

Schon im Jahre 1903 wurde auf Grund eingehender Untersuchungen und eines Erachtens der Moorversuchsstation Bremen mit den Arbeiten begonnen. Es erfolgte zunächst die Anlage von Entwässerungsgräben in 60—75 cm Tiefe und 30 m Entfernung; die Oberfläche wurde gerodet und geplaggt, sowie mittelst Skarifikators weiter bearbeitet. Da dies Verfahren sich als unzulänglich erwies, ging man im Jahre 1904 zum Pflügen der

geplaggten Moorfläche über. Nach entsprechender weiterer Bearbeitung und Düngung entwickelte sich jetzt die Ansaat recht zufriedenstellend, jedoch schon nach kurzer Zeit ging die Kultur zurück. Die Ursachen des Misslingens wurden in dem zu starken, allerdings nicht zu verhindernden Sinken des Grundwasserstandes zur Vegetationszeit und, nach weiteren Versuchen, in dem Fehlen einer angemessenen Kalkung des Moors erkannt. Das schliesslich angewandte Verfahren, welches nach den letztjährigen Versuchen zum gewünschten Ziele zu führen scheint, besteht für die schon einmal in Kultur genommenen Flächen in folgendem: Nach Kalkung mit 1000 kg auf 1 ha wird flach gepflügt, gewalzt und getellert. Sodann wird eine Sanddecke von etwa 4 cm Stärke gegeben, worauf weitere 2000 kg Kalk, sowie 12 Zentner Thomasmehl und 20 Zentner Kainit für das Hektar aufgebracht und innig mit der Oberfläche gemischt werden. Nachdem die vorjährigen in dieser Weise hergestellten und angesäeten Versuchskulturen gut gelungen waren, sind im letzten Jahre grössere Flächen in Angriff genommen, deren Ansaat Mitte Mai erfolgte und welche jetzt zu den besten Hoffnungen berechtigen.

Nebenher wurden besandete und unbesandete Versuchsflächen auf bisher noch unberührtem Moor angelegt und zwar auch von der Versuchsabteilung der Moorversuchsstation Bremen, welche der Behandlung dieses Moores ein besonderes Interesse entgegenbringt. Nach allem sind in der Hauptsache erforderlich: Eine kräftige Kalkung, Bearbeitung mit der Telleregge, tüchtiges Walzen und, neben starker Düngung, die Schaffung einer Sanddecke. Obgleich hiernach die Kultivierung nicht gerade billig wird, dürfte sie doch eine angemessene Rente abwerfen, da in der Umgebung des Bültmoors grosse Nachfrage nach gutem Wiesenfutter ist.

Schliesslich gab Herr Regierungsrat Brumberg zu der Sonderausstellung des Grossherzoglichen Finanzministeriums, Abteilung für Domänen und Forsten, über Vermessungswesen und Kulturtechnik auf der in diesem Sommer (bis 15. August) in Schwerin stattfindenden Landes-Gewerbe- und Industrie-Ausstellung etwa folgende Erläuterungen:

Gelegentlich der genannten Landes-Ausstellung ist der Versuch unternommen, die Anordnung der ihrer Vollendung entgegengehenden Landestriangulation, sowie deren Verwendung für die Zwecke der geometrischen Landesvermessung durch eine Sonderausstellung weiteren Kreisen vor Augen zu führen. Der gestellten Aufgabe entsprechend, musste die Vorführung in einer gemeinverständlichen Darstellung erfolgen, doch finden sich für diejenigen Besucher, welche sich für die technisch-wissenschaftliche Seite des Gegenstandes interessieren, die diese behandelnden Hefte I, II, III und V des im Auftrage des Grossherzoglichen Ministeriums des Innern und der Finanzen herausgegebenen Werkes „Die Grossherzoglich Mecklenburgische Landesvermessung“ ausgelegt.

Im übrigen enthält die Ausstellung, soweit das Vermessungswesen in Betracht kommt, folgende Gegenstände:

1. Drei Karten, welche das trigonometrische Netz der Landesvermessung zur Darstellung bringen und zwar das Netz I. Ordnung in 1 : 200 000, das Netz II. Ordnung gleichfalls in 1 : 200 000 und das Netz III. Ordin 1 : 100 000;
2. eine schematische Darstellung, betreffend die Anordnung der für die Mecklenburgische Landesvermessung angewandten (konformen) Kegelprojektion;
3. eine Uebersichtskarte, welche die Blatteinteilung der in 1 : 4000 herzustellenden Landeskarte, sowie den Stand der bisher im Anschluss an die Landestriangulation ausgeführten Feldmarksvermessungen nachweist;
4. eine Karte, das trigonometrische Netz IV. Ordnung und das Polygonnetz für eine Feldmarksvermessung darstellend;
5. zwei Blätter der Landeskarte in 1 : 4000 mit einer Feldmarkskartierung, sowie eine Teilkarte (Ortsplan) in 1 : 2000;
6. zwei vollständige Feldmarkskarten in Mappen, von denen eine durch Handkopierung nach einer älteren Karte, die andere durch Lichtdruck nach der Landeskarte hergestellt ist;
7. Instrumente der Landesvermessung: Universalinstrument von Pistor und Martins, Theodolit und Abloter vom Bamberg, Bertramsche Heliotrope;
8. Modelle und Photographien, betreffend Signalbauten der Landestriangulation;
9. eine schematische Darstellung der Festpunktvermarkungen nebst Marksteinen der Landestriangulation und der Feldmarksvermessung.

Gleichsam als Ergänzung und Erläuterung der Ausstellung ist ferner zur Mitnahme eine gedruckte Abhandlung, welche den Zweck und die Anordnung der Landesvermessung in gemeinverständlicher Form kurz darstellt, ausgelegt.

Aus dem Gebiet der Kulturtechnik sind zunächst 5 Meliorationspläne ausgestellt, welche die Anordnung und den Erfolg einiger — teilweise unter besonderen Verhältnissen — ausgeführten Wiesen- und Weide-Meliorationen zur Darstellung bringen sollen. Es sind besonders solche Gegenstände ausgewählt, für welche in weiteren Kreisen ein Interesse vorauszusetzen ist.

Auf den Plänen finden sich kurze Angaben über Herstellung und allgemeine Bedeutung der Anlagen, sowie über Erträge und Rentabilität. Der Erfolg der Meliorationen wird ferner durch einige in Kästen ausgestellte Narbenstücke, welche den Zustand vor und nach der Melioration zeigen, vor Augen geführt.

Endlich findet man noch an einer Längswand der Ausstellungskoje als schematische Darstellung einen Drainszug montiert. Besonderer Zweck dieser Darstellung ist, solche Anordnungen, welche in neuerer Zeit bei den in der Grossherzoglichen Domanial-Verwaltung ausgeführten Drainagen Eingang gefunden und sich bewährt haben, zu zeigen. So sieht man einen

Einlaufkasten (Zementbeton und Holz) zur Aufnahme von Tagewasser in Rohrleitungen grösserer Weite, ferner Kuppelungs-Drains und Formstücke, besonders für Moordrainage geeignet, sonstige Formstücke für Einmündungen von oben und von der Seite, ein Petersensches Stauventil neuester Konstruktion und ein Ausmündungsstück aus Stampfbeton.

Zur allgemeinen Belehrung und zugleich zur Ausschmückung haben noch einige Nivellierlatten — darunter eine Präzisionslatte — usw., sowie die für Herstellung von Drainagen gebräuchlichen Arbeitsgeräte Platz gefunden. —

Hiermit war die Tagesordnung erschöpft und nach Schluss der Sitzung erfolgte die gemeinsame Besichtigung der Ausstellung.

Am nächsten Morgen fand unter Teilnahme einer Anzahl Vereinsmitglieder der vorgesehene Ausflug in das oben beschriebene etwa 15 km entfernte Bültmoor statt, um an Ort und Stelle die Kulturversuche bezw. deren Ergebnisse zu besichtigen. Schon bei oberflächlicher Betrachtung fiel dabei der ausserordentliche Gegensatz zwischen dem unkultivierten, die typische Hochmoorflora tragenden Bruchgelände und den kultivierten, in saftigem Grün prangenden Neukulturen in die Augen. Jedoch auch dem sachverständigen Beobachter bot sich bei näherer Untersuchung, unter der kundigen Führung des Kollegen Kortüm, eine Fülle von Anregung und Belehrung, so dass die Teilnehmer nach mehrstündigem Aufenthalt, vollbefriedigt von dem Gesehenen, die Rückfahrt antreten konnten.

Mit einem gemeinsamen Mittagessen in dem neu errichteten, am Schweriner See so schön gelegenen Kurhaus Zippendorf fand die diesjährige Sommer-Hauptversammlung ihren Abschluss.

Der Vorstand: *Mumm*, Distriktsingenieur.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Katasterverwaltung: Das Katasteramt Hildesheim I im Regierungsbezirk Hildesheim ist zu besetzen.

Landwirtschaftliche Verwaltung: Dem Vermessungsbeamten Landmesser Herr in Breslau ist der Charakter als Königl. Oberlandmesser verliehen worden.

Generalkommission Münster: Versetzt: L. Hanisch von Laasphe nach Medebach.

Königreich Bayern. Das Luitpoldkreuz wurde verliehen: Dem Bezirksgeometer a. D. Georg Heinl in München, dann dem k. Obergeometer Johann Rauch und dem Geometer ä. O. Anton Wendlinger, beide beim k. Katasterbureau.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 25.** **Band XL.**

1. September.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. **Fr. Schilling.**

(Fortsetzung von Seite 650.)

§ 3. Allgemeine physiologische Betrachtungen über die monokulare und binokulare Sehschärfe.

Der am Eingang des vorigen Paragraphen aufgeworfenen Frage steht nun die andere nach der Genauigkeit der Bestimmung der X, Y, Z-Koordinaten durch die stereoskopische Ablesemethode selbst, d. h. die Frage nach der Genauigkeit der Ausmessung der Grössen x_1, y_1, x_0 zur Seite. Diese neue wichtige Frage gibt uns Veranlassung zu weitergehenden Betrachtungen in ganz anderer Richtung.

Von Wichtigkeit für die stereoskopische Messmethode ist eben ersichtlich die Frage, mit welcher Genauigkeit überhaupt die Marke M mit dem auszumessenden Punkt P sich zur Deckung bringen lässt, eine Frage, die wesentlich in das physiologische Gebiet hinüberspielt, da die innere Einrichtung und die Funktionen des Auges, überhaupt des ganzen Sehapparates in Betracht kommen. Ich möchte daher zunächst eine allgemeine physiologische Betrachtung über die Sehschärfe auf Grund der neuesten Forschungen vorausschicken, und zwar möchte ich sowohl die theoretischen Erklärungen der Erscheinungen wie die Ergebnisse der experimentellen Prüfungen besprechen, wobei uns jedoch stets der Hinblick auf unsere davon sogleich zu machende spezielle Anwendung leiten soll. [1])

[1]) Siehe Anm. 1) nächste Seite.

Die theoretischen Erklärungen knüpfen an den anatomischen Bau der Netzhaut des normalen Auges an. Diese besteht in der Nähe des für das Sehen besonders wichtigen gelben Fleckes aus regelmässigen, den Bienenzellen ähnlich angeordneten Sechsecken, den Enden der Augenzäpfchen, in die die einzelnen Sehnerven einmünden.[2]) Die Breite *b* eines solchen Sechsecks (d. h. der Abstand der Mitten zweier benachbarter Sechsecke) beträgt etwa 0,004 mm. Vorweg sei zugleich noch bemerkt, dass der Kopf selbst bei den Versuchen, ev. durch eine Kopfstütze, stets völlig ruhig gehalten werden soll. Wir können dann unterscheiden, ob jedes Auge selbst auch ruhig gehalten werden soll (indirektes Sehen) oder ob es sich in seiner Höhlung um den Augendrehungspunkt soll drehen können (direktes Sehen).[3]) Im ersten Falle ist der Mittelpunkt der „Eintrittspupille" als Zentrum der Perspektive für das Sehen anzusehen, im letzten Falle der Augendrehungspunkt, der etwa 10,46 mm hinter diesem Pupillenmittelpunkt gelegen ist. Für unsere Betrachtung kommt dann grade der erste Fall in Betracht. Die Entfernung von dem Mittelpunkt der Eintrittspupille bis zum gelben Fleck beträgt 20,06 mm und bis zum Mittelpunkt der Austrittspupille 0,62 mm. Bei ruhendem Auge entspricht also der Breite eines Sechsecks der Netzhaut ein Sehwinkel von

$$\varepsilon = \frac{0{,}004}{20{,}06 - 0{,}62} = 43'',$$

oder von ca. $^3/_4$ Winkelminuten.[4])

[1]) Ueber diese Verhältnisse werden meist recht unklare Angaben in den Arbeiten über die Stereophotogrammetrie gegeben. Zum näheren Studium sei auf die folgende hauptsächlichste Literatur verwiesen:

Volkmann, Ueber die kleinsten relativen Grössenunterschiede, welche wir wahrzunehmen imstande sind. Physiologische Untersuchungen im Gebiete der Optik, Leipzig, I. Heft, 1863.

H. von Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik, Hamburg und Leipzig 1896, insbesondere S. 255 ff. und S. 787 ff.

E. Hering, Ueber die Grenzen der Sehschärfe. Verhandlungen der Kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften, math.-phys. Klasse, Bd. 51, Leipzig 1899, S. 16—24 des III. Teiles.

L. Heine, Sehschärfe und Tiefenwahrnehmung. Graefes Archiv für Ophthalmologie, 51. Bd., Leipzig 1900, S. 146—173.

C. Pulfrich, Ueber eine Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen. Zeitschr. f. Instrumentenkunde, Berlin 1901, S. 249—260, insbesondere S. 258 ff.

M. von Rohr, Das Sehen in A. Winkelmanns Handbuch der Physik, 2. Aufl., Bd. VI, 1. Hälfte, Leipzig 1904, S. 270 ff., insbesondere S. 280.

[2]) Dieses Aussehen der Netzhaut ist zuerst von Herrn L. Heine in anatomischen Präparaten nachgewiesen, deren Abbildungen l. c. Tafel VII sich finden. — Im Text haben wir uns auf die Möglichkeit beschränkt, dass ein Seitenpaar jedes Sechsecks vertikal steht. Ebenso würde auch für den Fall, dass jedesmal ein Seitenpaar horizontal liegt, die Untersuchung durchgeführt werden können.

[3]) Vgl. z. B. von Rohr in Winkelmanns Handbuch, l. c. S. 272.

[4]) Alle genannten Zahlenangaben entsprechen den neuesten Messungen von *A. Gullstrand;* siehe *H. v. Helmholtz*, Handbuch der physiologischen

Wir haben nun zu unterscheiden zwischen dem monokularen und dem binokularen Sehen, d. h. dem Sehen mit einem oder mit beiden Augen.

Was zunächst das monokulare Sehen betrifft, so wollen wir vorerst fragen, wann zwei horizontal nebeneinander gelegene „Punkte" P, Q,[1]) die durch kleine Quadrat- oder Kreisflächen hell auf dunklem oder dunkel auf hellem Hintergrunde dargestellt sind, noch getrennt wahrgenommen werden.[2]) Man kann annehmen, dass jedem Sechseck der Netzhaut wegen

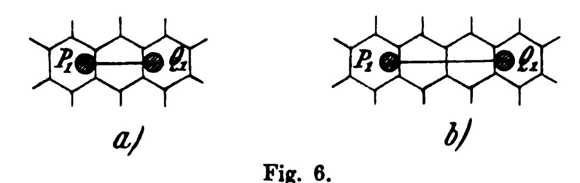


Fig. 6.

eines eigenen Nervenstranges zum Gehirn eine besondere Empfindung in unserem Bewusstsein entspricht, und daher zwei Punkte dann voneinander getrennt wahrgenommen werden, wenn zwischen den Sechsecken, auf welche die „Bildpunkte" P_1, Q_1 fallen, noch wenigstens ein von ihnen freies Sechseck gelegen ist. Um uns bestimmter ausdrücken zu können, seien die „Punkte" P, Q kreisförmig in solcher Grösse vorausgesetzt, dass der Durchmesser δ ihrer „Bildpunkte" P_1, Q_1 auf der Netzhaut erheblich kleiner als die Breite $b = 0{,}004$ mm der Sechsecke ist. Offenbar muss dann der Abstand der Mitten von den beiden „Bildpunkten" P_1, Q_1 be-

Optik, 3. Aufl., I. Bd., Hamburg und Leipzig 1909, S. 301 und *M. von Rohr,* Zur Dioptrik des Auges, Ergebnisse der Physiologie, herausgegeben von L. Asher und K. Spiro, VIII. Jahrgang, Wiesbaden 1909, S. 549 und 578. Von Herrn von Rohr ist für den Sehwinkel ε (Winkelmanns Handbuch S. 271) der Wert von 53″ auf Grund älterer Zahlen angegeben. — Dass die Mitte des gelben Fleckes ebenso wie der Drehungspunkt nicht genau auf der Achse des Auges liegt, brauchen wir hier nicht weiter zu berücksichtigen.

[1]) Wir wollen die Worte „Punkt" und „Gerade" immer in Anführungsstriche setzen, wenn unter ihnen ein Flecken oder Strich von gewisser Breite verstanden sein soll. — Wir haben es übrigens im Texte vorgezogen, die Versuche mit solchen „Punkten" und „Geraden" ausführlicher zu beschreiben, während wir andere Anwendungen nur kurz erwähnen, da jene unserer Anwendung auf die Verhältnisse des Messens beim Stereokomparator am besten entsprechen.

[2]) Dass die Beurteilung der Entfernungsunterschiede verschiedener Objektpunkte nicht „auf einer Perzeption der Bewegungsunterschiede, welche eintreten, wenn die Augen von der Fixation eines Objektpunktes zu der eines anderen übergeführt werden", also auf einem Gefühl der Muskelbewegung beruht, darauf hat bereits von Helmholtz nachdrücklich hingewiesen (l. c. S. 787). Vgl. auch L. Heine, l. c. S. 163. Man kann die Versuche ja auch bei instantaner Beleuchtung durch einen elektrischen Funken machen, wobei Muskelbewegungen dann ganz ausgeschlossen sind.

liebig wenig grösser als $b + \delta$ sein, damit wenigstens für eine Lage der Bildpunkte (Fig. 6 a), und der genannte Abstand muss beliebig wenig grösser sein als $2b + \delta$, damit für jede Lage der Bildpunkte (Fig. 6 b) das Gewünschte eintritt.[1])

Man kann den Versuch auch so abgeändert denken, dass wir zwei beliebig lange horizontale „Geraden" (Striche) wählen, deren Abstand sich vergrössern und verkleinern lässt, und uns fragen, bei welchem kleinsten Abstande der Enden voneinander wir die Geraden noch getrennt wahrnehmen (Fig. 7). Und nicht viel anders liegen auch die Verhältnisse, wenn wir statt der „Punkte" P, Q zwei vertikale „Gerade" p, q von hinreichend

Fig. 7.

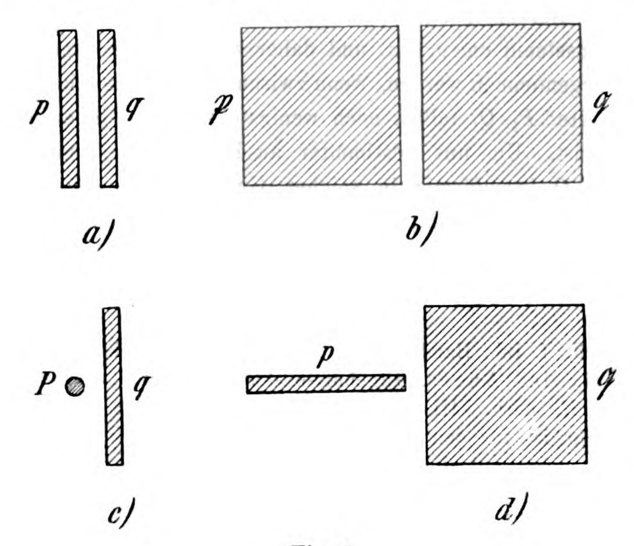


Fig. 8.

kleiner Breite δ oder statt der horizontalen Geraden zwei beliebig breite Rechtecke oder auch einen „Punkt" P und eine vertikale „Gerade" q bezw. eine horizontale „Gerade" p und ein Rechteck q (Figuren 8 a—d) zu den Versuchen wählen. Wir können auch noch annehmen, dass diese

[1]) Gewiss wird man unter Umständen auch dann schon, wenn P_1, Q_1 in demselben oder unmittelbar benachbarten Sechsecken liegen, einen Unterschied gegenüber dem Fall, dass P_1, Q_1 sich decken, insofern erkennen können, als die vermehrte Helligkeit (bez. Dunkelheit) der zwar als ein „Punkt" erscheinenden „Punkte" P, Q wahrgenommen wird, je nachdem helle „Punkte" P, Q auf dunklem Hintergrund oder dunkle „Punkte" P, Q auf hellem Hintergrund gewählt sind (vgl. v. Helmholtz, l. c. S. 255). Analoges gilt für die späteren Versuche.

Verhältnisse sich ebenfalls nicht wesentlich ändern, wenn die Verbindungslinie der Mitten P, Q nicht mehr horizontal, sondern irgendwie in einer vertikalen (d. h. zur xy-Ebene parallelen) Ebene geneigt oder bei den anderen Anordnungen das Analoge der Fall ist.

Nehmen wir aus den obigen Grenzwerten $b + \delta$ und $2b + \delta$ unter Vernachlässigung von δ selbst das Mittel $\frac{3b}{2}$, so entspricht diesem Wert ein Sehwinkel von $\frac{3\varepsilon}{2} = 64''$.[1])

10. In allen diesen Fällen der „Doppelobjektmethode" zur Bestimmung der monokularen Sehschärfe können wir (mit v. Helmholtz) **eine Winkelminute** als Sehwinkel μ_1 für die **deutliche** Wahrnehmung des Getrenntseins der beiden Objekte wählen und wollen diesen Wert $\mu_1 = 1'$ die „**monokulare Sehschärfe erster Art**"[2]) nennen. —

Von den bisher geschilderten Versuchen zu unterscheiden sind jedoch solche der folgenden Art, die sich ebenfalls auf das monokulare Sehen beziehen: Wir denken die vertikalen „Geraden" der Fig. 8a horizontal geteilt und von der rechten „Geraden" nur den oberen, von der linken nur den unteren Teil beibehalten (Fig. 9). Diese „Geraden" seien dann wieder horizontal gegeneinander verschiebbar. In der Fig. 10 seien beispielsweise für eine beliebige Lage der „Geraden" p, q ihre Netzhautbilder p_1, q_1 dargestellt.[3]) Man erkennt, dass jetzt ganz verschiedene Gruppen von übereinanderliegenden Sechsecken erregt werden, nämlich durch die untere „Gerade" p_1 die Reihen $\alpha, \alpha \ldots$ und $\beta, \beta \ldots$, durch die obere die Reihen $\beta, \beta \ldots$ und $\gamma, \gamma \ldots$ Man kann nun annehmen,

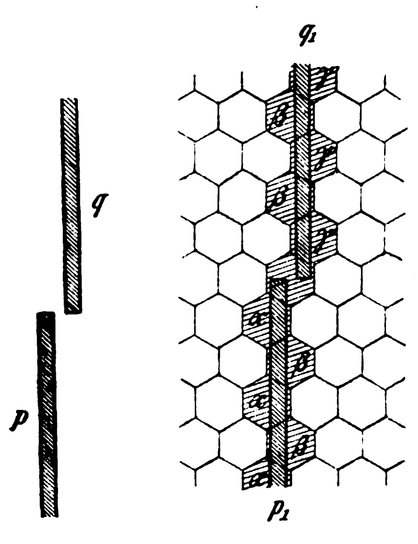


Fig. 9. Fig. 10.

[1]) Die experimentellen Versuche haben für diesen Sehwinkel Werte von 50" bis 147,5" ergeben, wie die Zusammenstellung bei v. Helmholtz, l. c. S. 259 zeigt.

[2]) Sie wird von anderen als Sehschärfe an sich (v. Helmholtz, Hering) oder Schärfe des Trennungsvermögens (v. Rohr) bezeichnet.

[3]) Dass eigentlich beim Netzhautbild oben und unten, rechts und links umgekehrt sein sollte, können wir der einfacheren Anschauung wegen wohl unbeachtet lassen.

dass das einzelne Auge für diese Verschiedenheit der Erregung vertikaler Zäpfchenreihen ebenfalls empfindlich ist. Wir werfen nun die Frage auf: Wie weit wenigstens muss die obere Bildgerade q_1 von der Lage aus, wo sie die Fortsetzung der unteren p_1 darstellt, nach rechts verschoben sein, damit stets (d. h. welche Lage auch die untere „Gerade" p_1 auf der Netzhaut einnimmt oder welche Stelle der „Geraden" p, q oder ihrer Umgebung man zufällig fixiert) die vertikalen Reihen der Sechsecke verschieden sind, die von den Bildgeraden p_1 und q_1 erregt werden?

Um diese auch rein geometrisch interessierende Frage zu beantworten, bezeichnen wir zunächst noch die Breite der (gleich breit vorausgesetzten) Bilder p_1 und q_1 mit δ, wo wieder δ kleiner als die Breite b der Sechsecke sei. Als Anfangslage der zunächst noch nicht getrennten „Geraden" p_1, q_1 sei diejenige gewählt, bei der die linken Begrenzungslinien von p_1, q_1 mit der linken Seitenkante k eines der Sechsecke zusammenfällt (Fig. 11). Die zu diesem Sechseck gehörende horizontale Reihe der Sechsecke sei als Horizontalreihe I, die darunter liegende als Horizontalreihe II bezeichnet, beide seien als Repräsentanten der abwechselnd verschiedenen Horizontalreihen der Sechsecke angesehen. Wir werden dann erstens die untere Gerade p_1 horizontal nach rechts hin verschoben zu denken haben und zwar bis um die ganze Breite eines Sechsecks, bis wir dann eben zu einer der Ausgangslage von p_1 analogen Lage gelangt sind. Diese Verschiebung von p_1 sei in horizontaler Richtung durch die Koordinate ξ gemessen. Unabhängig davon werden wir zweitens die obere Gerade q_1 horizontal nach rechts hin relativ gegen die untere zu verschieben haben. Diese zweite Verschiebung sei mit v bezeichnet. Wir wollen nun zunächst untersuchen, um welche Strecke v für jede einzelne durch ξ angegebene Lage von p_1 wir q_1 gegen p_1 verschieben müssen, damit durch q_1 nach links hin gerade ein Sechseck weniger erregt wird als durch p_1, und zwar für die Reihe I oder die Reihe II gesondert.[1]) Wir finden als Resultat: Unabhängig von δ ist:

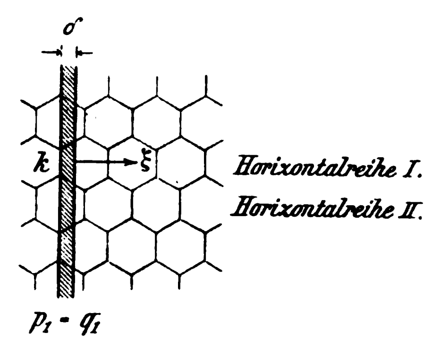


Fig. 11.

[1]) Falls z. B. die linke Begrenzungslinie von p_1 mit einer gemeinsamen Kante zweier Sechsecke zusammenfällt, soll nur das rechts an die Kante stossende Sechseck als durch p_1 erregt angenommen werden. Analoges gilt für die anderen Grenzfälle.

$$\text{für die Reihe I: } r_{\rm I} = b - \xi \quad \text{für} \quad 0 \leqq \xi < b;$$
$$\text{für die Reihe II: } r_{\rm II} = \frac{b}{2} - \xi \quad \text{für} \quad 0 < \xi < \frac{b}{2},$$
$$\text{bezw. } v_{\rm II} = \frac{3b}{2} - \xi \quad \text{für} \quad \frac{b}{2} \leqq \xi < b.$$

Ebenso wollen wir untersuchen, um welche Strecke w wir q_1 gegen p_1 für jeden Wert ξ verschieben müssen, damit durch q_1 nach **rechts** gerade ein Sechseck **mehr** erregt wird als durch p_1, und zwar wieder für die Reihen I und II gesondert. Wir finden dann, wenn wir mit η eine beliebig kleine positive Zahl bezeichnen:

für die Reihe I:

$$w_{\rm I} = b - \delta - \xi + \eta \quad \text{für} \quad 0 \leqq \xi \leqq b - \delta,$$
$$w_{\rm I} = 2b - \delta - \xi + \eta \quad \text{für} \quad b - \delta < \xi < b;$$

für die Reihe II:

wenn $\delta \leqq \frac{b}{2}$ ist:

$$w_{\rm II} = \frac{b}{2} - \delta - \xi + \eta \quad \text{für} \quad 0 < \xi < \frac{b}{2} - \delta,$$
$$w_{\rm II} = \frac{3b}{2} - \delta - \xi + \eta \quad \text{für} \quad \frac{b}{2} - \delta < \xi < b;$$

wenn $\delta > \frac{b}{2}$ ist:

$$w_{\rm II} = \frac{3b}{2} - \delta - \xi + \eta \quad \text{für} \quad 0 < \xi \leqq \frac{3b}{2} - \delta,$$
$$w_{\rm II} = \frac{5b}{2} - \delta - \xi + \eta \quad \text{für} \quad \frac{3b}{2} - \delta < \xi < b.$$

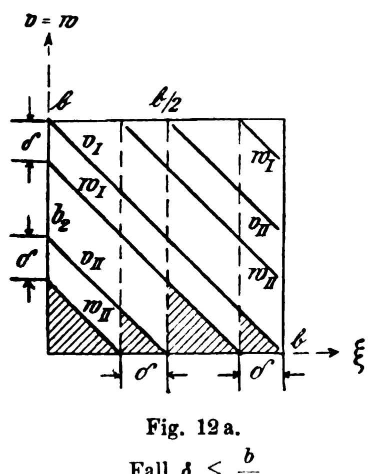


Fig. 12 a.

Fall $\delta \leqq \frac{b}{2}$

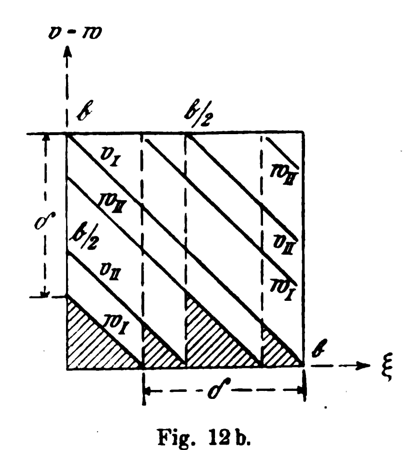


Fig. 12 b.

Fall $\delta > \frac{b}{2}$

Um diese Ergebnisse leichter zu übersehen, wollen wir sie geometrisch in einem rechtwinkligen ξ, v bezw. ξ, w-Koordinatensystem veranschaulichen (Fig. 12 a, b). Die Werte von v und w werden dann stets durch

geradlinige Strecken dargestellt. (Hierbei sind die Strecken für w_I und w_{II} in den Figuren immer um die Grösse η noch gehoben zu denken.)

Nun ist es leicht, die Frage auf Seite 674 zu beantworten. In den Figuren 12 a, b sind die Bereiche schraffiert, die für jeden Wert von ξ den zugehörigen kleinsten Wert v oder w ergeben. Der grösste unter diesen Werten ist dann der gesuchte Wert der Verschiebung, d. h. also:

11. **Damit stets verschiedene** vertikale Reihen der Sechsecke von den „Geraden" p_1 und q_1 durchschnitten werden, muss die Gerade q_1 gegen p_1 um die Strecke $\frac{b}{2} - \delta$ bezw. $b - \delta$ verschoben sein, je nachdem $\delta \leqq \frac{b}{2}$ oder $\delta > \frac{b}{2}$ ist.

Immer ist also diese notwendige Verschiebungsstrecke der „Geraden" q_1 gegen $p_1 \leqq \frac{b}{2}$.

Andererseits sieht man zugleich leicht, dass auch bei einer beliebig kleinen Verschiebung von q_1 gegen p_1 es stets gewisse Lagen von p_1, q_1 auf der Netzhaut gibt, wo p_1 und q_1 verschiedene vertikale Reihen von Sechsecken durchschneiden, also beim Sehen unterschieden werden können.

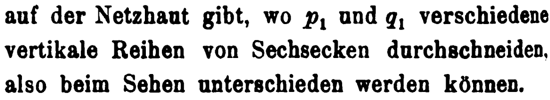


Fig. 13.

Nicht wesentlich anders liegen die Verhältnisse, wenn wir zu den Versuchen zwei zur einen Hälfte weisse, zur anderen schwarze Halbebenen $\mathfrak{P}$, $\mathfrak{Q}$ wählen (Fig. 13), wie sie Herr Hering zu seinen Versuchen benutzt hat (l. c. S. 19)[1]; doch wollen wir die ausführliche Betrachtung, wie soeben, nicht weiter durchführen.

Nehmen wir nun wieder aus den obigen Grenzwerten $\frac{b}{2}$ und 0 das Mittel $\frac{b}{4}$, so entspricht diesem ein Sehwinkel von $\frac{\varepsilon}{4} = 11''$.[2])

---

[1]) Vgl. auch die Versuche von Volkmann, l. c. S. 130. Dieser verglich zwei nebeneinander liegende, durch feinste Drähte dargestellte Strecken von etwa 0,5 mm bis 1,3 mm Länge und konnte einen Längenunterschied zwischen ihnen bis auf eine Sehwinkeldifferenz von 12,4" erkennen. — Wenn man indess etwa einen „Punkt" P und eine vertikale „Gerade" q zu den Versuchen wählt der Art, dass in der Anfangslage der „Punkt" die Fortsetzung der „Geraden" bildet (Fig. 14), so kann man erwarten, dass dann im wesentlichen gleiche Verhältnisse vorliegen, wie bei den oben beschriebenen Versuchen zur Bestimmung der monokularen Sehschärfe erster Art. Dieser Fall wird auch für unsere späteren Anwendungen in Betracht kommen.

Fig. 14.

[2]) Die experimentellen Versuche haben für diesen Sehwinkel Werte von 10" und weniger ergeben. Herr O. Eggert hat sogar einen Wert von 8" wahrgenommen (Einführung in die Geodäsie, Leipzig 1907, S. 58). Im einzelnen sehe man wegen der Versuche z. B. Volkmann l. c S. 130, Hering l. c. S. 17,

12. Bei diesen neuen Versuchen zur Bestimmung der monokularen Sehschärfe können wir also $^1/_4$ Winkelminute als Sehwinkel μ_2 für die **deutliche** Wahrnehmung der horizontalen Verschiebung des einen Objektes gegen das andere wählen und wollen diesen Wert $\mu_2 = 0{,}25'$ die **„monokulare Sehschärfe zweiter Art“** [1]) nennen.

Ausdrücklich wollen wir noch einmal hervorheben, worin der Unterschied bei der monokularen Sehschärfe erster und zweiter Art beruht. Im ersten Falle kommen nur benachbarte einzelne Sechsecke der Netzhaut in Betracht, im letzten Falle dagegen die vertikalen Reihen der Sechsecke. (Bemerkt sei übrigens noch, dass für die horizontalen Reihen der Sechsecke nicht ebenfalls eine besondere Sehschärfe im Gegensatz zu jener erster Art vorhanden zu sein scheint, wie etwa durch Versuche mit zwei horizontalen „Geraden“ p, q zu entscheiden wäre, von denen die Gerade q in der Anfangslage die Fortsetzung von p bildet und dann relativ gegen p in vertikaler Richtung sich verschieben lässt.) —

Wir wenden uns nun zum binokularen Sehen. Da haben wir zunächst zu bemerken, dass wir zwei „Punkte“, „Gerade“ oder welche zwei Objekte sonst vorliegen, natürlich sicher dann getrennt wahrnehmen, wenn dies wenigstens für eines der Augen schon der Fall ist. Darüber hinaus werden wir nun noch eine weitere wichtige Betrachtung bezüglich der Frage durchzuführen haben, welchen **Tiefenunterschied**, d. h. welche Differenz der z-Koordinaten zweier Objekte, man noch eben wahrnehmen kann. Hier wird dann erst das Sehen mit beiden Augen (das stereoskopische Sehen) im eigentlichen Sinne zur Geltung kommen.

Wir wollen sogleich folgenden Versuch betrachten: Es seien in der Ausgangslage zwei (kreisförmige oder quadratische) „Punkte“ P, Q gegeben und zwar vertikal übereinander (etwa in Augenhöhe bei aufrechter Kopfhaltung und in der Medianebene, d. h. der Symmetrieebene des Kopfes, Fig. 15). Wir denken dann den „Punkt“ Q auf uns zu oder von uns fort bewegt. Bei welcher Lage des „Punktes“ Q, d. h. bei welchem kleinsten Tiefenunterschied der „Punkte“ P, Q, werden wir dann wahrnehmen, dass Q weiter auf uns zu oder von uns fort gelegen ist?

Q
P

Fig. 15.

v. Rohr in Winkelmanns Handbuch, l. c. S. 271, C. Pulfrich, Ueber den von der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellten stereoskopischen Entfernungsmesser, Physikalische Zeitschrift I, Leipzig 1899—1900, S. 101.

[1]) Auf diese monokulare Sehschärfe zweiter Art im Gegensatz zu der früheren hat zuerst Herr Hering bewusst hingewiesen (vgl. l. c. S. 16 ff.) und sie als Schärfe der Wahrnehmung seitlicher Lageverschiedenheit bezeichnet. Herr Heine (l. c. S. 149) nennt sie die Schärfe der Breitenwahrnehmung (vgl. auch v. Rohr in Winkelmanns Handbuch S. 271).

Wir wollen, um uns bestimmter ausdrücken zu können, annehmen, dass wir den „Punkt" P fixieren. (Man wird später leicht einsehen, dass es in der Tat für das Resultat unserer Betrachtung gleichgültig ist, ob wir P oder Q fixieren.) Dann werden die „Bildpunkte" von P auf entsprechende Stellen der beiden Netzhäute [1]) fallen, die „Bildpunkte" von Q dagegen im allgemeinen auf nicht entsprechende Stellen.

Die „Bildpunkte" im linken bezw. rechten Auge seien mit P_1, Q_1 bezw. P_2, Q_2 bezeichnet.

Um die Netzhäute beider Augen leichter miteinander vergleichen zu können, wollen wir [mit Herrn Heine [2])] die Bildpunkte der beiden Augen in ein einziges Auge, das „imaginäre Einauge", übertragen denken, in dem je zwei entsprechende Sechsecke der beiden Augen analog durch ein einziges dargestellt sind. Dann gewinnen wir beispielsweise in diesem Einauge das Bild der Fig. 16, wo P_0 und Q_l, Q_r die übertragenen Bildpunkte darstellen. (Diese Figur, wie die folgenden, sollen stets die Netzhaut von hinten gesehen darstellen, so dass links und rechts in den Figuren mit der Wirklichkeit übereinstimmt.) Man sieht nun zunächst leicht: Je nach-

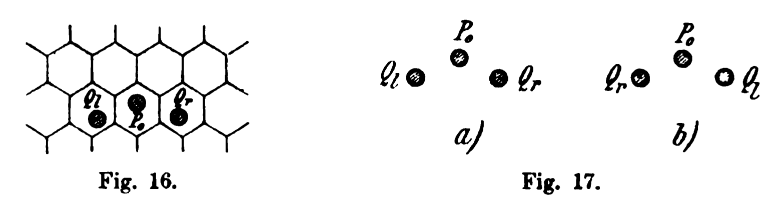


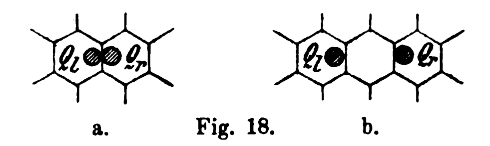
Fig. 16. Fig. 17.

dem Q auf uns zu oder von uns fort bewegt ist, liegt im Einauge der Fall der Fig. 17 a oder 17 b vor, d. h. ist Q_l links von Q_r gelegen oder umgekehrt. Die Versuche, die wir sogleich noch näher erwähnen werden, haben nun ein ausserordentlich feines Gefühl für die Tiefenunterscheidung bei zwei Objekten ergeben. Wir werden daher zu der Annahme geführt, dass wir in unserem Beispiel eben dann den „Punkt" Q näher oder ferner als P gelegen empfinden, wenn durch die „Bildpunkte" Q_l, Q_r grade schon zwei nicht entsprechende, im Einauge also nebeneinander gelegene Sechsecke in den beiden Augen erregt werden. [3]) Dies wird aber für gewisse Lagen der „Punkte" Q_l, Q_r gegenüber den Sechsecken schon dann der Fall sein, wenn für diese „Punkte" der Abstand ihrer Mitten gleich oder grösser als ihr Durchmesser δ ist, und wird stets, d. h. bei jeder Lage

[1]) Hierbei ist einfach angenommen, dass die beiden Netzhäute kongruent angeordnete Sechsecke besitzen und je zwei kongruent gelegene Sechsecke einander entsprechen.

[2]) l. c. S. 152.

[3]) Wie physiologisch die von den einzelnen Zäpfchen der beiden Augen zur Gehirnrinde führenden Nervenfasern anzunehmen sind, haben wir hier nicht zu betrachten, vgl. deswegen z. B. Heine, l. c. S. 166.



a. Fig. 18. b.

der „Punkte“ der Fall sein, wenn dieser Abstand gleich $b + \delta$ geworden ist (Fig. 18 a, b). [1]) Nehmen wir aus den Grenzwerten δ und $b + \delta$ unter Vernachlässigung von δ selbst das Mittel $\frac{b}{2}$, so entspricht diesem Werte ein Sehwinkel des Einauges $\nu = \frac{\varepsilon}{2} = 22''$. [2])

In den nachstehenden Grundrissfiguren 19 und 20 seien nun A_1 und A_2 die Zentren der beiden Augen (d. h. die in einem Punkte vereinigten

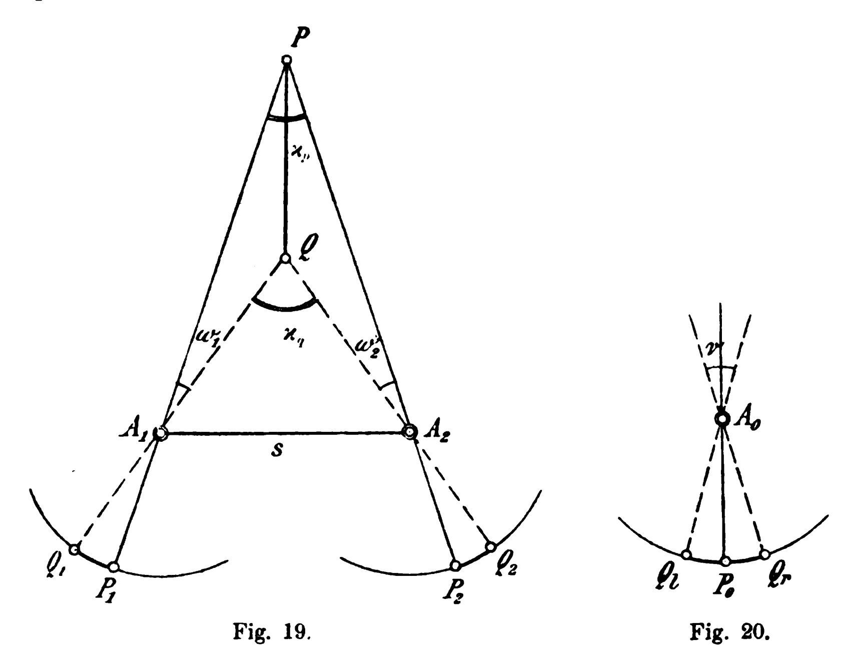


Fig. 19. Fig. 20.

Mitten der Eintritts- und der Austrittspupille) und A_0 das Zentrum des Einauges. Man sieht aus den Figuren, dass der Sehwinkel ν des Einauges

---

[1]) Verschiedene Sechsecke können in beiden Augen sogar schon dann erregt werden, wenn der genannte Abstand beliebig wenig grösser als 0 ist, und werden stets erregt, wenn dieser Abstand beliebig wenig grösser als $b - \delta$ geworden ist. — Den Abstand der Punkte Q_l, Q_r auf der Netzhaut des Einauges nennt Herr Heine die „Querdisparation“, und zwar spricht er im Falle der Fig. 17 a von gekreuzter, im Falle der Fig. 17 b von gleichnamiger Querdisparation, wohl deswegen, weil die Strahlen $\overleftarrow{Q_l A_0}$ und $\overrightarrow{Q_r A_0}$ über A_0 hinaus im ersten Falle (Fig. 20) umgekehrt nach der rechten und linken Seite, im zweiten Falle nach der linken und rechten Seite gehen.

[2]) Versuche dieser Art scheinen noch nicht durchgeführt zu sein.

gleich der (algebraischen) Summe der Sehwinkel ω_1 und ω_2 oder gleich der Differenz der „Konvergenzwinkel" $\varkappa_q - \varkappa_p$ der „Punkte" P, Q ist.[1] Wir gewinnen daher als einfaches Resultat den Satz:

13. Bei dem geschilderten Versuche können wir den Winkel $\nu_1 = 0{,}5'$ als den Wert wählen, den der absolute Betrag der (algebraischen) Differenz der Konvergenzwinkel $\varkappa_q - \varkappa_p$ bei der **deutlichen** Wahrnehmung des Tiefenunterschiedes des einen Objektes gegen das andere erreichen muss. Wir wollen diesen Wert $\nu_1 = 0{,}5'$ die **„binokulare Sehschärfe erster Art"** nennen.

Man sieht leicht, dass es für dieses Resultat keinen Unterschied bedeutet, wenn die „Punkte" P, Q in der Ausgangslage zwar in derselben Vertikalebene, jedoch nicht vertikal übereinander, sondern in einer beliebig geneigten Richtung gelegen sind (Fig. 21). (Nur dürfen die Bildpunkte von P, Q sich in keinem Auge überdecken, was z. B. bei hinreichend nahen horizontalen Punkten P, Q eintreten würde.) —

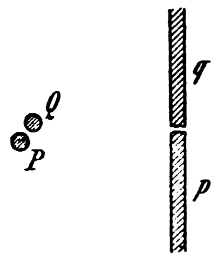


Fig. 21. Fig. 22.

Einen wesentlichen Unterschied von dem bisherigen Versuche bedingt nun wieder der Fall, dass wir zwei übereinander liegende „Gerade" p, q benutzen, von denen die Gerade q von der Ausgangslage aus, wo sie die Fortsetzung von p bildet, auf uns zu oder von uns fort bewegt werden kann (Fig. 22). Wir nehmen an, dass (beim Fixieren von p) die „Bildgeraden" q_1 und q_2 dann voneinander unterschieden werden, wenn sie oder die „Bildgeraden" q_l und q_r des Einauges verschiedene (d. h. nicht einander entsprechende) vertikale Reihen von Sechsecken in den beiden Augen erregen. Wir können daher sofort die Resultate der S. 675 ff. für die monokulare Sehschärfe zweiter Art auch auf unseren vorliegenden Fall übertragen. Das Gewünschte wird also für gewisse Lagen der Bildgeraden bereits schon dann der Fall sein, wenn der Abstand ihrer Mitten beliebig wenig grösser als 0 ist, und wird stets der Fall sein (nach Satz 11 S. 676), wenn dieser Abstand beliebig wenig grösser als $\frac{b}{2} - \delta$ bezw. $b - \delta$ geworden ist, je nachdem $\delta \leq \frac{b}{2}$ oder $> \frac{b}{2}$ ist. Nehmen wir wieder aus den beiden Grenzwerten 0 und $\frac{b}{2}$ das Mittel, so entspricht diesem ein Sehwinkel ν des Einauges (oder eine Summe $\omega_1 + \omega_2$ der Sehwinkel der beiden Augen) gleich $\frac{\varepsilon}{4} = 11''$.[2] Es ergibt sich also das Resultat:

---

[1]) Auf die genauere Bestimmung der Sehwinkel und der Konvergenzwinkel hinsichtlich des Vorzeichens gehen wir erst im Anfang des nächsten Paragraphen ein.

[2]) Die experimentellen Versuche von v. Helmholtz, Pulfrich, Heine und anderen haben für diese Grösse Werte von 6" bis etwa 30" ergeben. Vgl. die Zu-

14. Bei dieser zweiten Art der Versuche können wir den Winkel $\nu_2 = 0{,}25'$ als den Wert wählen, den der absolute Betrag der (algebraischen) Differenz der Konvergenzwinkel $\varkappa_q - \varkappa_p$ bei der **deutlichen** Wahrnehmung des Tiefenunterschiedes des einen Objektes gegen das andere erreichen muss. Wir wollen diesen Wert $\nu_2 = 0{,}25'$ die „**binokulare Sehschärfe zweiter Art**“ nennen.[1])

Ersichtlich macht es für diese Art der Versuche keinen wesentlichen Unterschied, ob die „Gerade“ q in der Anfangslage etwas nach rechts oder links gegen p verschoben ist, oder ob wir statt der „Geraden“ p, q zwei schwarz-weisse Halbebenen $\mathfrak{P}$, $\mathfrak{Q}$ (Fig. 13, S. 676) oder zwei hinreichend weit nebeneinander gelegene Gerade p, q benutzen, wobei jedesmal das eine Objekt nach vorn oder hinten gegen das andere beweglich ist.[2])

Eine besondere Bemerkung aber erfordert der Fall, dass ein „Punkt“ P und eine „Gerade“ q zu den Versuchen benutzt werden, wobei in der Anfangslage P die Fortsetzung von q sei (Fig. 14, S. 676). Hier wird es einen Unterschied ausmachen müssen, ob man die „Gerade“ q oder den „Punkt“ P fixiert. In ersterem Falle nämlich kommt dann die binokulare Sehschärfe erster Art, im zweiten die zweiter Art in Betracht. Indem wir für unsere spätere Anwendung gleich jetzt festsetzen, dass wir in solchen Fällen stets den Punkt P fixieren wollen, können wir auch diesen Fall der binokularen Sehschärfe zweiter Art zuordnen. (Liegen „Punkt“ P und „Gerade“ q oder „Punkt“ P und Halbebene $\mathfrak{Q}$ in der Anfangslage nebeneinander, so müssen sie wieder hinreichend weiten Abstand haben, damit ihre Bilder in dem einzelnen Auge sich nicht überdecken.)

Ausdrücklich hervorgehoben sei noch einmal der Unterschied bei der binokularen Sehschärfe erster und zweiter Art. Analog wie bei der monokularen Sehschärfe kommen im ersten Falle wieder nur benachbarte einzelne Sechsecke des Einauges in Betracht, im letzten Falle dagegen die vertikalen Reihen der Sechsecke.

---

sammenstellung der Versuche bei v. Rohr in Winkelmanns Handbuch l. c. S. 280, sowie Hering l. c. S. 22 ff., Heine l. c. S. 154 und C. Pulfrich, Ueber eine Prüfungstafel für stereoskopisches Sehen, Zeitschrift für Instrumentenkunde, Berlin 1901, S. 259. [Bei von Hübl (1) Sep.-Abdr. S. 5 sind indess irrtümlich $\varkappa_q - \varkappa_p$ und ω_2 der Fig. 19 S. 679 gleichgesetzt.] — Für zwei horizontale „Geraden“ p, q, von denen etwa q gegen p in der Tiefe verschoben werden kann, gibt es keine besondere binokulare Sehschärfe, vgl. das Nähere hierüber bei Heine, l. c. S. 171.

[1]) Die bisher allein behandelte binokulare Sehschärfe zweiter Art wird von Hering und Heine als Schärfe der (binokularen) Tiefenwahrnehmung bezeichnet.

[2]) Vgl. auch die Versuchsanordnung von Heine im Anschluss an v. Helmholtz, l. c. S. 158. Diese benutzten drei hinreichend weit voneinander abstehende Stäbe, die in der Anfangslage in derselben Vertikalebene liegen und von denen der mittlere dann nach vorn oder hinten bewegt werden kann.

Zusammenstellend wollen wir auch noch einmal angeben, dass wir also die monokulare Sehschärfe erster Art $\mu_1 = 1'$, die monokulare Sehschärfe zweiter Art $\mu_2 = 0{,}25'$, die binokulare Sehschärfe erster Art $\nu_1 = 0{,}5'$ und die binokulare Sehschärfe zweiter Art $\nu_2 = 0{,}25'$ unterschieden haben.[1]) —

Wir greifen nun wieder auf die am Eingang dieses Paragraphen aufgeworfene Frage zurück. Die Messmarke besteht ja beim Stereokomparator aus einem feinen vertikalen Strich, das auszumessende Objekt kann aber beispielsweise entweder eine vertikale „Gerade" p (Turmspitze, vertikale Gebäudekante) oder ein „Punkt" P (Ecke eines Felsens, Punkt im Innern oder am Ende einer horizontalen Gebäudekante) sein. Wir haben daher bei unserer Anwendung der vorstehenden physiologischen Resultate, zu der wir jetzt übergehen, gerade die beiden verschiedenen Arten der Versuche zu berücksichtigen, bei denen entweder zwei direkt übereinander liegende vertikale Geraden p, q oder ein Punkt P und eine vertikale Gerade q (oder ev. auch zwei nebeneinander liegende vertikale Geraden) benutzt werden. Die hauptsächlichste Anwendung der vorstehenden Betrachtungen wird aber erst in den §§ 12—13 durchgeführt werden.[2])

(Fortsetzung folgt.)

Punktbestimmung durch Gegenschnitt.

Von Prof. A. Klingatsch in Graz.

Die Aufgabe, aus drei gegebenen Punkten A, B, C (Fig. 1) die Lage eines vierten Punktes P zu finden, wenn in P nach zwei Punkten, etwa A und B, innere Richtungen, von dem dritten C hingegen eine orientierte äussere Richtung gemessen sind, wurde von Jordan als die Punktbestimmung durch Gegenschnitt bezeichnet und auf zwei verschiedenen Wegen gelöst. Eine andere Behandlung gab gleichzeitig Voigt.[3]) Mit derselben

---

[1]) Es dürfte sehr wünschenswert sein, dass einmal zusammenhängende Versuche über die 4 Arten der Sehschärfe nach den verschiedensten Methoden ausgeführt würden, in ausgedehnterem Masse, als es bisher geschehen ist; vielleicht dass damit diese Verhältnisse eine noch tiefergehende Klarheit erlangen.

[2]) Die auszumessenden Punkte oder Geraden der photographischen Aufnahmen werden natürlich nicht so deutlich sein und so einfache Verhältnisse darbieten, wie die „Punkte" und „Geraden" der in diesem Paragraphen beschriebenen Versuche. Wir können ev. diesem Umstande dadurch Rechnung tragen, dass wir die Zahlenwerte μ_1, μ_2, ν_1 und ν_2 in gleichem Verhältnis vergrössern, etwa alle doppelt so gross wählen. Doch ist dies für unsere theoretische Betrachtung nicht so wesentlich, da wir uns doch der allgemeinen Bezeichnungen μ_1, μ_2, ν_1, ν_2 fast stets bedienen werden.

[3]) Jordan, Trigonometrische Punktbestimmung; Voigt, Einschneiden durch zwei innere und eine äussere Richtung. Z. f. Verm. 1892, S. 167 bezw. 171; ferner Jordan, Handbuch der Vermessungskunde II. Bd, 4. Aufl. 1893, S. 314.

—

Punktbestimmung beschäftigten sich später Heil und Nell[1]), während Sossna[2]) eine für die Anwendung der Rechenmaschine geeignete Lösung angibt.

Ein wesentlich kürzerer Weg ergibt sich, wenn nach Fig. 1 die beiden Winkel φ und ψ als Unbekannte eingeführt werden.

Mit den aus den Koordinaten von A, B, C zu bestimmenden Grössen a, b, γ und den beiden gemessenen Winkeln α und β erhält man zunächst für die Summe der beiden Winkel φ und ψ

$$\varphi + \psi = 360 - (\alpha + \beta + \gamma). \tag{1}$$

Die Bestimmung von s aus den beiden Dreiecken PBC und PBA gibt als zweite Gleichung

$$\sin\varphi \sin\psi = \frac{b}{a} \sin\alpha \sin\beta = k. \tag{2}$$

Wegen

$$\cos\varphi \cos\psi = \cos(\varphi + \psi) + k \tag{3}$$

erhält man aus (2) und (3) für die Differenz der beiden Winkel φ und ψ

$$\cos(\varphi - \psi) = \cos(\varphi + \psi) + 2k, \tag{4}$$

wodurch die Aufgabe gelöst ist.

Sind φ und ψ aus (1) und (4) gefunden, wobei k aus (2) folgt, so ist dadurch die eine Lage P des Punktes bestimmt. Die Vertauschung von φ und ψ gibt die zweite Lage P_1, da in Fig. 1

$$\sphericalangle\, AP_1B = \alpha, \quad \sphericalangle\, BAP_1 = \psi \text{ und } \sphericalangle\, BP_1C = \varphi \text{ ist.}$$

Aus (4) folgt auch die Bedingung für reelle Lösungen. Ist $\varphi = \psi$, so fallen P und P_1 zusammen, CP ist dann eine Tangente an den dem Dreiecke ABP umschriebenen Kreis und P der Berührungspunkt.

Den Gleichungen (1) und (4) genügen natürlich zwei Paare von Winkeln φ und ψ. Je nachdem $\cos(\varphi - \psi) \gtrless 0$ ist, liegt $\varphi - \psi$ im ersten oder vierten bezw. im zweiten oder dritten Quadranten. Da die Lage von P gegen ABC durch die örtlichen Verhältnisse gegeben ist, so kommt nur jenes Paar in Betracht, für welches nach Fig. 1 $\varphi + \alpha < 180$ und ebenso $\psi + \beta < 180$ ist.

Die Gleichungen (1), (2) und (4) gelten, wie man sich leicht überzeugt, allgemein, nur müssen die in Fig. 1 eingeschriebenen Winkel, nämlich $\sphericalangle\, APB = \alpha$, $\sphericalangle\, PCB = \beta$, $\sphericalangle\, CBA = \gamma$, $\sphericalangle\, BAP = \varphi$, $\sphericalangle\, BPC = \psi$ stets in diesem Sinn gezählt werden.

Wäre in Fig. 1 die Mittelvisur durch eine äussere Richtung gegeben, hingegen die beiden Seitenvisuren durch die inneren Richtungen, so nehme man in Fig. 2 den Scheitel C des Winkels β als mittleren Punkt, wodurch

---

[1]) Heil, Eine Abart des Rückwärtseinschneidens. Z. f. Verm. 1901, S. 647.

[2]) Sossna, Die rechnerische Behandlung der Aufgabe des Gegenschnittes mittels Maschine und numerisch-trigonometrischer Hilfstafeln. Z. f. Verm. 1902, S. 365.

die betreffenden Winkel in dem in Fig. 2 angedeuteten Sinne zu nehmen sind. Man erhält dann wieder dieselben Gleichungen wie früher.

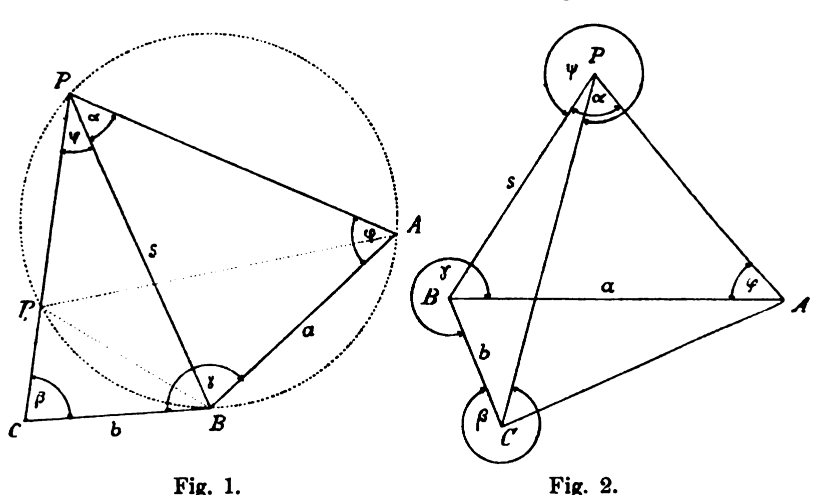


Fig. 1. Fig. 2.

Als Beispiel für diesen Fall entnehmen wir die Angaben aus Jordan-Eggert, Handbuch der Vermessungskunde II. Bd., 7. Aufl. 1908, S. 376.

Es sei hiernach:

$$log\ a = 3.667\,046, \quad log\ b = 3.241\,590, \quad \alpha = 69^\circ\ 33'\ 42''.$$

Mit den Richtungswinkeln $(CB) = 326^\circ\ 28'\ 34''$ und $(BA) = 77^\circ\ 14'\ 9''$, sowie der orientierten äusseren Richtung $(CP) = 3^\circ\ 17'\ 36''$ hat man

$$\sphericalangle BCP = (CP) - (CB) = 36^\circ\ 49'\ 2'', \quad \text{also} \quad \beta = 323^\circ\ 10'\ 58''.$$

Ebenso

$$\sphericalangle ABC = (BC) - (BA) = 69^\circ\ 14'\ 25'', \quad \text{somit} \quad \gamma = 290^\circ\ 45'\ 35''.$$

Es ist daher aus (1) $\varphi + \psi = 36^\circ\ 29'\ 45''$.

Damit hat man nach (2) und (4) folgenden Rechnungsgang:

2	0.301 030
b	3 241 590
$sin\ \alpha$	9.971 762
$sin\ \beta$	9.777 619 n
	8.292 001
a	3.667 046
$2k$	9.624 955 n
$cos\ (\varphi + \psi)$	9.905 202

$$cos\ (\varphi + \psi) = 0.803\,900$$
$$2k = -0.421\,653$$
$$cos\ (\varphi - \psi) = 0.382\,247$$
$$log\ cos\ (\varphi - \psi) = 9.582\,344$$

$$\varphi - \psi = 67^\circ\ 31'\ 38'', \quad \varphi + \psi = 36^\circ\ 29'\ 45'';$$

$$\text{also}\ \varphi = 52^\circ\ 0'\ 41'', \quad 360 - \psi = 15^\circ\ 30'\ 56''.$$

Aus Fig. 2 erhält man ferner

$$\sphericalangle APC = \alpha - (360 - \psi) = 54^\circ\ 2'\ 46'',$$

welcher Wert mit dem in dem zuletzt angeführten Werke (Seite 378) angegebenen übereinstimmt, da dort $\sphericalangle APC = \varphi$ gesetzt wurde.

Mit φ und ψ können schliesslich die Koordinaten von P aus A, B und C gerechnet werden.

Bücherschau.

J. Hilfiker. Das Nivellementspolygon über den Simplonpass und durch den Tunnel. (Astron.-geod. Arbeiten in der Schweiz, herausg. v. d. Schweiz. geod. Komm., Bd. XII). Zürich 1910. Mit 6 Tafeln.

Das Simplontunnel hat bereits zu mehreren interessanten geodätischen Arbeiten Veranlassung gegeben, worunter die Triangulation zur Absteckung der Tunnelachse und die Kontrollmessung der Länge mit Invardrähten, beide durch den früh verstorbenen Prof. M. Rosenmund ausgeführt, bereits hier besprochen worden sind. Die schweiz. geodätische Kommission hat aber auch ein genaues Nivellement ausführen lassen, dessen Bearbeitung hier vorliegt.

Die Höhe des Simplonpasses ist bereits anfangs der siebziger Jahre als ein Glied des Präzisionsnivellements doppelt gemessen worden, doch war eine Messungsdifferenz von 12 cm bei 1300 m Höhenunterschied und 51 km Wegstrecke übrig geblieben. Es wurde daher die Strecke 1900 nachgemessen und als diese Neumessung wieder von den beiden früheren in gleichem Masse abwich, ein neues Doppelnivellement von den Herren Ing. Gassmann und Dr. J. Hilfiker ausgeführt. Bei diesem wurde nach dem Vorschlage von Dr. Hilfiker mit einspielender Libelle und mit kurzen Distanzen beobachtet. Dabei wurden die Aufstellungspunkte für Latte und Instrument im voraus mit einer Schnur scharf festgelegt, um beim Vor- und Rückblick den Auszug des Fernrohrs nicht verändern zu müssen. Es verwendete jeder der beiden Ingenieure zwei Latten, von denen die eine jeweilen auf dem rückwärts liegenden und die andere auf dem vorwärts liegenden Punkt zu stehen kam, die Ablesung beider erfolgte also rasch hintereinander. Um das gefährliche Einsinken der Lattenplatten zu verkleinern, hat Dr. Hilfiker ein besonderes zweibeiniges Gestell konstruiert, das eine sichere Aufstellung und Halten der Latte und ein leichtes Drehen um ihre vertikale Achse in der Fussplatte ermöglicht. Die Latten wurden ausserdem häufig mit zwei Invarstäben mit U-förmigem Querschnitt und Mikrometerablesung im Felde verglichen.

Viele Schwierigkeiten bot das stark geneigte Terrain, die regelmässigen starken Winde und die unvermutet auftretenden böigen Windstösse, gegen welche ein starker Windschirm, der zugleich gegen die Sonnenstrahlen Schutz gab, mit Vorteil angewendet wurde.

Die beiderseitigen Messungen zwischen Brig und Iselle stimmten auf 5 mm überein und zeigen auch in den einzelnen Unterabteilungen keine grossen Unterschiede.

Ende März 1906 gab die Bauleitung den Tunnel an 5 Nächten für die Ausführung des Präzisionsnivellements frei. Zur Vermeidung von ano-

malen Refraktionseinflüssen konnte nur mit kurzen Ziellängen von 24 m gearbeitet werden, so dass in einer Nacht ein Beobachter nur $1\,^1/_2$ bis 2 km erledigen konnte. Es wurden daher vier Gruppen gebildet, um die 20 km lange Strecke in der gewährten Zeit doppelt nivellieren zu können. Von den vier Beobachtern begannen zwei an den beiden Endpunkten, während die beiden andern von der Tunnelmitte nach aussen fortschritten, so dass sich je zwei Gruppen kreuzten und je nur die halbe Tunnellänge nivellierten. Die Höhenmarken waren schon vorher erstellt worden.

Das Nivellement musste bei künstlicher Beleuchtung ausgeführt werden, dazu kamen noch ungünstige Bodenbeschaffenheit, sehr hohe Temperatur, grosse Feuchtigkeit und schlechte Luft, was alles die Arbeiten sehr erschwerte. Trotzdem stimmen die beiden Nivellements auf 24 mm überein. (Ein später von der italienischen geodätischen Kommission ausgeführtes einfaches Nivellement ergab einen um 15,5 mm grösseren Höhenunterschied als das schweizerische Resultat. Alle diese Messungen zeigen also angesichts der grossen Schwierigkeiten eine sehr gute Uebereinstimmung.)

Bildet man nun die Nivellementsschleife mit dem einen Ast über den Simplonpass und mit dem andern durch den Tunnel, so erhält man einen Schlussfehler von nur — 0,6 mm und den Einkilometerfehler für das einfache Nivellement $\pm$ 0,94 mm, für das Doppelnivellement $\pm$ 0,66 mm, d. h. es bleibt das Gesamtpolygon innerhalb der für ebenes Terrain geforderten Genauigkeitsgrenze von $\pm$ 1 mm, was angesichts der schwierigen Verhältnisse hervorzuheben ist.

Durch die schweiz. geodätische Kommission ist die Schwerkraft auf 5 Punkten des Passes und 9 Punkten des Tunnels gemessen worden. Dr. Hilfiker hat nun damit zunächst für alle Nivellementspunkte die Schwere und deren Einfluss auf das Nivellementspolygon berechnet. Er findet so den theoretischen Schlussfehler zu — 13,7 mm, der von dem berechneten nur um + 18 mm (mit Einbeziehung des italienischen Tunnelnivellements um + 20 mm) abweicht, was bei der Länge des Polygons von 69,5 km und der grossen Höhendifferenz von 1300 m äusserst günstig zu nennen ist.

Es würde hier zu weit führen, auf die Einzelheiten dieser interessanten Untersuchungen der Schwerkraft auf das Nivellementsnetz einzugehen; es genügt darauf hingewiesen zu haben. Dr. Hilfiker diskutiert eingehend alle hereinspielenden Fehlerquellen und zeigt zum erstenmal, welchen Einfluss die wahre Schwere in der Lotlinie auf die Höhe hat, wofür er als wahrscheinlichsten Wert für das Hospiz auf Simplon über der Niveaufläche von Brig 8,5 cm findet. Wollte man einen genaueren Wert haben, so müsste die Schwere in den einzelnen Punkten noch genauer ermittelt werden, es müssten also namentlich mehr direkte Schweremessungen vorliegen.

Messerschmitt-München.

Hohenner, H. Dr., Prof. a. d. Technischen Hochschule zu Braunschweig. Geodäsie. Eine Anleitung zu geodätischen Messungen für Anfänger mit Grundzügen der Hydrometrie und der direkten (astronomischen) Zeit- und Ortsbestimmung. Gr. 8°. XII + 347 S. 216 Fig. im Text. B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin 1910. (Geb. Mk. 12.—.) (Sammlung „Naturwissenschaft u. Technik in Lehre u. Forschung", herausg. von F. Doflein und K. T. Fischer.)

Neben den grossen Handbüchern des Vermessungswesens und den kleinen Leitfaden der niederen Geodäsie sind nur einige wenige Lehrbücher vorhanden, die demjenigen genügen, der nur oder nur selten gewisse Zweige des Vermessungswesens braucht, wie der Bauingenieur, der Techniker, Geograph u. dgl. m. Diesen und nicht dem Vermessungsingenieur von Beruf will das vorliegende Buch dienen, doch bietet es wohl auch manches, was dem Geometer wissenswert erscheinen mag. Zwei Kapitel nämlich: Wassermengen- und Wasserkraftmessungen in Wasserläufen (XI. Abschnitt) und Geographische Ortsbestimmungen (XII. Abschnitt) gehören hierher, Gegenstände, die sonst gar nicht oder nur flüchtig in anderen Büchern dieser Art berührt werden. Gerade aus diesem Grunde füllt es eine gewisse Lücke aus und wird daher manchem willkommen sein.

Was zunächst die astronomischen Beobachtungen anbelangt, so werden zuerst die wichtigsten Vorbegriffe mitgeteilt, dann folgt die Bestimmung der geographischen Breite aus Sonnenhöheh und Zirkummeridianhöhen; endlich Zeitbestimmung durch Messen von Zenitdistanzen und Azimutmessungen. Dann folgen Breite- und Azimutmessungen mit Sternen. Verf. meint, die Messungen mit der Sonne geben etwas ungenauere Ergebnisse als die mit den Sternen, was Ref. nur bedingt zugeben möchte. Gerade mit den gewöhnlichen Theodoliten lassen sich die Sonnenbeobachtungen bequemer als die Sternmessungen anstellen; doch muss man dafür sorgen, dass Theodolit und Stativ nur in den kurzen Augenblicken der Beobachtung von der Sonne beschienen werden, sonst aber gut beschattet sind. Benutzt man einen grösseren Theodoliten, so kann man wohl auch bei Tag Sterne, namentlich den Polstern und die Südsterne 1. Grösse benutzen, bei welchen die Rechnung einfacher als bei der Sonne ist.

Die übrigen zehn Abschnitte behandeln die wichtigsten Gebiete der niederen Geodäsie. Nach einer klaren Beschreibung der Winkel- und Längen-Messinstrumente folgt eine Anleitung zum Gebrauch des Messtisches zur Herstellung von Lage- und Höhenplänen. Auch die Bussole wird besprochen, wobei zu erwähnen ist, dass jetzt die jährliche Abnahme der magnetischen Deklination zu 6′—7′ gegen 4′, wie nach älteren Angaben mitgeteilt ist, anzunehmen ist.

Es folgen Lageaufnahmen nach der Zahlenmethode, Flächenberechnung und Flächenteilung und die wichtigsten Elemente der Kleintriangulation. Ein kurzes übersichtliches Kapitel enthält die Elemente der Ausgleichungs-

rechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. Das achte Kapitel lehrt das Abstecken von Geraden und Kurven. Die Höhenmessung durch Nivellieren, trigonometrische Höhenbestimmung und Barometer sind eingehend behandelt, wobei auch nicht das Siedethermometer vergessen ist. Der X. Abschnitt endlich enthält die Tachymetrie.

Die verschiedenen Kapitel sind klar und leicht verständlich geschrieben und es ist im allgemeinen alles so dargestellt, wie man es in der Praxis braucht, so dass auch der weniger Geübte sich bald zurechtfindet. Weitläufige Entwicklungen werden dem Zweck des Buches entsprechend vermieden, doch ist auch nichts von Bedeutung übergangen worden.

J. B. Messerschmitt.

Röger, J., Oberstl. z. D. **Die Bergzeichnung auf den älteren Karten.** 8°. 80 S. 177 Abbildungen im Text u. 3 Tafeln. München 1910. (Preis 2,50 Mk.)

Der Verf. hat vor zwei Jahren im gleichen Verlage eine Studie über die Geländedarstellung auf Karten herausgegeben, die grossen Beifall gefunden hat. Ref. wies s. Z. auf den Mangel der bildlichen Darstellung in jenem Werkchen hin. Das vorliegende Buch holt nun diese nach. In dem 1. Kapitel werden kurz die Bergzeichnungen im Altertum vorgeführt, wie sie bei den Aegyptern, Assyrern, Griechen und Römern gehandhabt wurden. Dann folgt die mittelalterliche Bergzeichnung. Verf. teilt diese in vier Gruppen, nämlich in Flächenformen, Körperformen, grundrissartige Darstellung und gemischte Verwendung der Bergzeichnung. An Hand zahlreicher kleiner charakteristischer Figuren erläutert er die Entwicklung der Bergzeichnung, die zum Teil recht phantastisch gewesen ist, doch kommen auch damals schon Anklänge an eine moderne Behandlung vor.

Mit dem ausgehenden Mittelalter schliesst die Studie ab, die allen Freunden geschichtlichen Sinnes viele Freude bereiten wird und daher auch hier darauf hingewiesen sein möge. *J. B. Messerschmitt*-München.

Schmidt, Dr. Max, Prof. a. d. Techn. Hochschule. **Das Bayerische Landesnivellement.** Höhen über Normal-Null der in Bayern rechts des Rheins und in der Pfalz durch Marken festgelegten Nivellementspunkte. (Veröff. d. Kgl. Bayer. Komm. für die internat. Erdmessung.) Kl. 8°. XVI + 262 S. 1 Karte. München 1910.

Es lag schon lange das Bedürfnis vor, die seit 1868 ausgeführten Präzisionsnivellements der Erdmessungskommission mit den ähnlichen Arbeiten anderer Staatsbehörden, so insbesondere der Staatsbahnen und der Obersten Baubehörde, zusammenzufassen und die seither vielfach vorgenommenen Ergänzungen zu berücksichtigen. Viele der alten Höhenmarken sind verloren gegangen, andere verändert, während der Rest unverändert geblieben ist. Durch eine genaue Revision wurde möglichst der jetzige Bestand darzustellen versucht, der naturgemäss immer wieder Aenderungen

unterworfen ist. Durch die vorliegende Zusammenstellung wird nun nicht nur das Auffinden der Marken erleichtert, sondern auch ihre Erhaltung gefördert.

Die Gesamtlänge der benutzten Nivellementslinien beträgt 6128 km mit 4320 Höhenmarken. Darunter befinden sich 816 Hauptpunkte mit 7,5 bis 10 km Abstand, die mit Messingbolzen versichert sind. Die übrigen 3504 Zwischenpunkte liegen in 1,5 bis 2,0 km gegenseitigem Abstand. Sie sind in verschiedener Weise bezeichnet, in Steinen eingehauene Quadrate, Eisenbolzen, Stockbolzen u. dgl. m.

Die Punkte sind nach den 6 Eisenbahndirektionen geordnet, an welche sich die der Lokalbahn-Aktiengesellschaft, der Strassen und Ortschaften, sowie die Flussnivellements anschliessen. Die beigegebene Karte erleichtert das Auffinden der gewünschten Höhenmarken.

J. B. Messerschmitt-München.

Taschenbuch für Mathematiker und Physiker, herausgegeben von F. Auerbach und R. Rothe. 2. Jahrgang 1911. IX + 567 S. Leipzig, B. G. Teubner. Preis geb. 7 Mk.

Bei der Neuausgabe des Taschenbuches ist neben den Begründer desselben Herr R. Rothe als Herausgeber des mathematischen Teiles getreten, so dass auch künftig eine gleichmässig fachkundige Behandlung der Hauptgebiete des Taschenbuches gesichert bleibt. Schon der vorliegenden Ausgabe ist diese Arbeitsteilung zugute gekommen, indem dieselbe überall einschneidende umfangreiche Aenderungen gegenüber der Erstausgabe aufweist. Es macht sich durchgehends das Bestreben geltend, neben den Formelzusammenstellungen und Aufzählungen der Begriffe die Thematen in zusammenhängender, wenn auch selbstverständlich nur knapper systematischer Weise zu behandeln. Die Einleitung des Taschenbuches bildet eine feinsinnige Würdigung der Lebensarbeit des grossen, leider so früh verstorbenen Mathematikers Minkowski. Einzelne flott geschriebene Artikel von Fachleuten über Bahnbestimmung der Kometen und Planeten, über Mengenlehre, Zahlentheorie, Integralgleichungen, Nichteuklidische Geometrie, Versicherungsmathematik, Relativitätstheorie, Radioaktivität etc. etc. können einen Leser schon sehr gut über die neuesten Entwicklungen in diesen Gebieten orientieren. Die Aufnahme solcher Artikel in einem Taschenbuch ist sehr zu begrüssen und wird seine Beliebtheit steigern — besonders wenn die Formelsammlungen dadurch nicht zu sehr geschmälert werden. Eine wirkliche Bereicherung stellt auch die Aufnahme der Elektrotechnik dar.

Man kann nur wünschen, dass das Taschenbuch zu einem festen Bestandteil unserer periodischen Literatur werde. Wer sich damit vertraut gemacht hat, wird immer wieder überrascht sein von seiner Reichhaltigkeit und Zweckmässigkeit und wird es nicht mehr missen wollen.

Danzig-Langfuhr, Juni 1911. *J. Sommer.*

Neu erschienene Schriften.

H. Wolff. Nivellieren, Formulare und Berechnungen. Taschenbuchformat. 62 S. u. 44 Abb. Berlin 1910, Kommissionsverlag Maass u. Planck. Preis geb. 2,25 Mk. portofrei.

Veröffentlichung des Kgl. Preuss. Geodätischen Instituts. N. F. Nr. 48. M. Schnauder: Polhöhenbestimmungen in den Jahren 1902, 1903, 1908 und 1909. Berlin 1910.

— — N. F. Nr. 49. O. Hecker und O. Meissner: Beobachtungen an Horizontalpendeln über die Deformation des Erdkörpers unter dem Einfluss von Sonne und Mond. II. Heft. Berlin 1911.

— — N. F. Nr. 50. Otto Meissner: Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1910. Berlin 1911.

Theodor Tapla. Grundzüge der niederen Geodäsie. IV. Verwertung von geodätischen Aufnahmen. (VI + 62 S. und 10 Taf.) Leipzig und Wien 1911. Preis geh. 3 Mk.

Hugo Dingler. Die Grundlagen der angewandten Geometrie, eine Untersuchung über den Zusammenhang zwischen Theorie und Erfahrung in den exakten Wissenschaften. (VIII + 159 S.) Leipzig 1911. Preis geh. 5 Mk.

Hans Löschner. Beobachtungsheft für Nivellements, für einfache Winkelmessung, für direkte Längenmessung, für tachymetrische Aufnahmen. Brünn 1911 bei Carl Winiker. Preis für jedes Heft 50 Heller.

Lothar Schrutka Edler von Rechtenstamm. Theorie und Praxis des Logarithmischen Rechenschiebers. (X + 96 S.) Leipzig und Wien. Preis geh. 3 Mk.

R. Neuendorff. Praktische Mathematik I, Graphisches und numerisches Rechnen. (IV + 104 S.) Leipzig, B. G. Teubner. (Aus Natur und Geisteswelt.) Preis geb. 1,25 Mk.

Paul Crantz. Planimetrie zum Selbstunterricht. (IV + 134 S.) Leipzig, B. G. Teubner. (Aus Natur und Geisteswelt.) Preis geb. 1,25 Mk.

Triangulatie van Sumatra. Driehoeksnet en astronomische plaatsbepalingen in Zuid-Sumatra. De coördinaten der driehoekspunten en astronomische stations. Samengesteld bij de triangulatiebrigade van den topographischen dienst. Met een kaart. Batavia 1911.

Th. Dokulil. Anleitung für die Herstellung und Justierung geodätischer Instrumente. Teil II: Nivellierinstrumente, Tachymeter, photogrammetrische Instrumente, Kartierungsinstrumente und Planimeter. (328 S.) Nicolassee bei Berlin 1911. Preis geh. 5,50 Mk.

Dr. T. N. Thiele, Interpolationsrechnung. Leipzig 1909, Kommission von B. G. Teubner. XII + 175 S.

Lehrbuch der elementaren praktischen Geometrie (Vermessungskunde). Band I, Feldmessen und Nivellieren, des Lehrbuchs der Vermessungskunde für Bauingenieure, von Dr. E. Hammer, Professor an der Kgl. Technischen Hochschule in Stuttgart. Mit 500 Figuren im Texte. Leipzig und Berlin, Druck und Verlag von B. G. Teubner, 1911. Gebunden 24 Mark.

Wie macht man sein Testament kostenlos selbst? Unter besonderer Berücksichtigung des gegenseitigen Testaments unter Eheleuten gemeinverständlich dargestellt, erläutert und mit Musterbeispielen versehen von Richard Burgemester. L. Schwarz u. Comp., Berlin S., Dresdenerstr. 80.

Kalender-Reform.

Seit die Notwendigkeit einer zeitgemässen Umgestaltung des Kalenders allgemein anerkannt wird, sind verschiedene Vorschläge über die zweckmässigste Jahreseinteilung gemacht worden, ohne dass man sich bestimmt für einen derselben entschieden hätte. Die Lösung der in das öffentliche Leben tief einschneidenden Frage besteht darin, die vorhandenen Unregelmässigkeiten auszuschalten und dem Ganzen eine möglichst einfache Form zu geben.

Das Sonnenjahr zählt bekanntlich näherungsweise $365\,{}^1/_4$ Tage; es umfasst etwa 12,4 Mondperioden mit je ungefähr $29\,{}^1/_2$ Tagen. Die Zeitrechnung nach Jahren ist durch Einführung eines Schalttages in den 4-er Jahren mit Ausnahme der 100-er geregelt. Die Zeitbenennung innerhalb eines Jahres geschieht bisher nach Monaten und Tagen; die Monate werden ausserdem in Quartale (${}^1/_4$ Jahr) und die Tage in Wochen zusammengefasst.

Was die Neuordnung des Kalenders betrifft, so wird an der Wocheneinteilung mit je 7 Tagen festzuhalten und deshalb alles weitere auf dieser Grundlage aufzubauen sein.

Einem Jahr entsprechen 52 Wochen mit 364 Tagen; das gewöhnliche Jahr erhält also einen (Wochen-) Schalttag, das Schaltjahr zwei (1 Wochen- und 1 Jahres-) Schalttage.

Für die Zeit- (Datum-) Angabe bestehen folgende Möglichkeiten:

1. Jahr, Woche (1—52) und Tag (1—7).
2. Jahr, Monat (1—12) und Tag (1—30*).
3. Jahr, Quartal (1—4) und Tag (1—91*).
4. Jahr (ganz) und Tag (1—365*).

Ziffer 1 und 4 scheiden für den praktischen Gebrauch wegen unübersichtlicher Zeitbestimmung infolge grosser Wochenanzahl bezw. umständlicher Berechnung der Wochentage aus; Ziffer 2 passt nicht in das Wochen-

*) Schalttag-Ausnahme.

system, ausserdem muss die Dauer eines Monats erst künstlich festgestellt werden. Ziffer 3 bezeichnet somit die zweckmässigste Art der Zeitangabe, was im folgenden noch näher ausgeführt wird.

Die Jahreseinteilung in Quartale hat sich so eingelebt, dass auf sie nicht verzichtet werden darf; wir erhalten damit 4 gleiche Zeitabschnitte mit je 13 Wochen, d. h. 91 Tagen. [Damit fällt ein anderer, theoretisch naheliegender Gedanke, das Jahr in 13 Monate mit je 28 Tagen (4 Wochen) einzuteilen.] Jedes Quartal beginnt mit einem Sonntag (Annahme), sog. Quartals- oder Geschäftsruhetag mit Rücksicht auf Termine u. dgl.

Die einzelnen Monate, welche den Zusammenhang mit der seitherigen Zeitbezeichnung zu wahren geeignet sind, haben folgende Dauer:

1. Qu.	2. Qu.	3. Qu.	4. Qu.		
Januar	April	Juli	Oktober	je 31 Tage, vom 1. (Quartalstag) bis 31. (Dienstag)	vgl. unten!
Februar	Mai	August	November	je 30 Tage, vom 32. (Mittwoch) bis 61. (Donnerstag)	
März	Juni	September	Dezember	je 30 Tage, vom 62. (Freitag) bis 91. (Samstag*).	

Die Schreibweise der Zeit- (Datum-) Angabe wäre z. B. 1912, 2., 82 (Jahr, Quartal, Tag), also der 82. Tag des 2. Quartals vom Jahr 1912: es ist der Donnerstag, 21. Juni 1912. Der Wochentag ergibt sich aus: $82 = (7 \times 11) + 5$; der 5. Wochentag ist der Donnerstag; der Monatstag desgleichen aus: letzter Tag des Mai = 61. Tag des 2. Quartals, 82. Tag somit der 21. Juni. Die 7-er Zahlen bis 91, welche jeweils den Samstagen*) entsprechen, sowie die Monatsdaten kann jedes Kind auswendig lernen; es ist deshalb jedermann imstande, einen beliebigen Jahrestag zu bestimmen.

Die wichtigsten Tage des Jahres können auf folgende Daten gelegt werden:

Ostern: 2. Sonntag des 2. Quartals, Datum (1911) 2. 8. (entspricht nach jetziger Rechnung dem 9. April).

Pfingsten: 9. Sonntag des 2. Quartals, Datum (1911) 2. 57. (ebenso 28. Mai).

Weihnachts-Vorabend: 12. Sonntag des 4. Quartals, Datum (1911) 4. 85. (wie seither).

Weihnachts-Fest: 1. (Wochen-) Schalttag, Datum (1911) 4. 86. (ebenso).

Schaltjahr: Sylvester: 2. (Jahres-) Schalttag, Datum (1912) 4. 93. (entspricht dem 29. Februar).

Die beiden Schalttage sind wie die Quartalsanfänge sogenannte Ruhetage und zählen als Wochentage nicht mit. Auf das Weihnachtsfest folgt demnach ein Montag; Sylvester fällt im gewöhnlichen Jahr auf den Samstag.

*) Schalttag-Ausnahme.

Die letzte Woche des Jahres wird also um einen Tag, den Wochenschalttag am Weihnachtsfest, hinausgerückt.

Zur Jahreseinteilung in Monate wäre noch folgendes zu sagen: Die Quartals-Ersten (also auch Neujahr, dessen Feier auf Sylvester bezw. den Jahresschalttag zu verlegen wäre) werden dabei zweckmässiger auf den Montag gelegt. Die Siebener-Tage sind demnach Sonntage; die vier letzten (91.) Quartalstage sind Monats-Schalttage. Die Monate zählen somit je 30 Tage mit 26 Arbeitstagen.

Damit wird die Jahreseinteilung folgende:

1. Qu.	2. Qu.	3. Qu.	4. Qu.	Quartalstage:	
Januar	April	Juli	Oktober	1. (Montag) bis 30. (Dienstag)	vgl. oben!
Februar	Mai	August	November	31. (Mittwoch) bis 60. (Donnerstag)	
März	Juni	September	Dezember	61. (Freitag) bis 90. (Samstag*)	

*) Schalttag-Ausnahme.

Das hat den Vorteil, dass der erste Monatstag mit dem 1., 31. und 61. Quartalstag zusammenfällt und dadurch die Rechnung erleichtert wird.

Geislingen-Steig, 13. 2. 1911. *Ditting*, techn. Eisenb.-Sekr.

Einige Formen unzulässiger Vormerkungen und Grunddienstbarkeiten.

Von Stadtlandmesser K. Lüdemann.

(Schluss von Seite 663.)

Grunddienstbarkeiten. 1. Die Bauordnungen enthalten zumeist eine Bestimmung darüber, welchen Abstand Häuser einer bestimmten Bauart von der Grenze des Baugrundstückes oder vom Nachbargebäude innezuhalten haben. Sie pflegen aber auch eine Ausnahme von dieser Regel zuzulassen, wenn eine Sicherheit dafür besteht, dass der festgesetzte Abstand von der Grenze bezw. dem Nachbargebäude stets erhalten wird, d. h. dass die durch den vorgeschriebenen Abstand bestimmte Fläche unbebaut bleibt. Es ist Sache der Gemeinde, die Art der Sicherheitsleistung zu bestimmen. Sehr oft hat man nun versucht, sich die genügende Sicherheit durch Eintragung einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit im Sinne des § 1090 B. G. B. im Grundbuch zu verschaffen. So hat selbst das Grossherzogliche Ministerium des Innern in Baden nach dem Inkrafttreten des B. G. B. in einem „Erlasse vom 29. September 1904 darauf hingewiesen, dass es nach den Vorschriften des B. G. B. zulässig erscheine, die von der

Landesbauordnung erstrebte Sicherheit dadurch herbeizuführen, dass zu Lasten des Nachbargrundstückes und zu Gunsten des an der Aufrechterhaltung bauordnungsmässiger Zustände nächstbeteiligten Rechtssubjekts, d. h. der Gemeinde, eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit entsprechenden Inhalts im Sinne des § 1090 B. G. B. im Grundbuch eingetragen werde. Die Gemeinde soll sich dann der Baupolizeibehörde gegenüber verpflichten, den Grundbucheintrag nicht ohne Genehmigung der Behörde löschen zu lassen.“

Der V. Zivilsenat des Reichsgerichts hatte sich mit der Frage der Zulässigkeit einer solchen Eintragung zu befassen. Aus dem Beschluss vom 11. Oktober 1905 [25]) ist das Folgende entnommen:

Es handelt sich darum, „ob es, wie das Kammergericht angenommen hat, zum Wesen sowohl der Grunddienstbarkeit wie der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit gehört, dass das ihren Inhalt bildende Recht für den Berechtigten einen wirtschaftlichen Vorteil bietet oder bieten kann, oder ob man hiervon absehen und auch ein ausserhalb des Privatrechts liegendes Interesse für ausreichend erachten darf, um ein Recht, das zu seiner Befriedigung dienen soll, als beschränkte persönliche Dienstbarkeit gelten zu lassen. Das Reichsgericht trägt kein Bedenken, sich mit dem Kammergericht für die erste Alternative zu entscheiden. Bezüglich derjenigen beschränkten persönlichen Dienstbarkeiten, welche die Berechtigung geben, „das Grundstück in einzelnen Beziehungen zu benutzen“, kann dies nach dem Wortlaute des § 1090 B. G. B. nicht wohl zweifelhaft sein. Aber um eine solche handelt es sich hier nicht; hier ist eine Befugnis in Frage, „die den Inhalt einer Grunddienstbarkeit bilden kann.“ Mit diesen Worten weist das Gesetz auf diejenigen Merkmale hin, die es in den §§ 1018, 1019 für die Grunddienstbarkeiten aufgestellt hat, und die für die beschränkte persönliche Dienstbarkeit nur insoweit sich ändern, als es sich eben nicht um die Bedürfnisse eines Grundstückes, sondern um die Bedürfnisse einer Person handelt. Nun schreibt für die Grunddienstbarkeit der § 1019 ausdrücklich vor, dass sie nur in einer Belastung bestehen kann, die für die Benutzung des Grundstückes des Berechtigten Vorteil bietet, und dass ihr Inhalt über das danach sich ergebende Mass hinaus nicht erstreckt werden kann. Dieser Wortlaut lässt keine andere Auffassung zu als die, dass das Gesetz hier unter „Vorteil“ einen wirtschaftlichen Vorteil verstanden hat, d. h. einen Vorteil, der in den privatrechtlichen Beziehungen des Grundstückes zu einem anderen Grundstücke seine Unterlage findet. Eine Belastung, die nicht zugleich eine Veränderung der privatrechtlichen Beziehungen der beiden Grundstücke zueinander in sich schliesst, und zwar eine derartige Veränderung, dass sie für die Benutzung des Grundstückes

[25]) Entsch. d. Reichsg. N. F. 11. Bd. Leipzig 1906.

des Berechtigten Vorteil bietet, kann als Grunddienstbarkeit nicht bestellt werden. Damit ist genügend gekennzeichnet, was unter „wirtschaftlichem Vorteil“ zu verstehen ist; es muss ein Vorteil sein, an dessen Erreichung für das Grundstück der Eigentümer ein privatrechtliches Interesse hat. Dies ist eine für das Wesen der Grunddienstbarkeit unerlässliche Voraussetzung, die sich aus § 1019 B. G. B. ergibt. Ist das richtig, so ist damit aber auch die beschränkte persönliche Dienstbarkeit an dieselbe Voraussetzung gebunden. Auch sie muss dem Berechtigten einen Vorteil bieten, an dessen Erreichung er ein privatrechtliches Interesse hat. Diese Uebereinstimmung in dem Wesen beider Servituten bringt das Gesetz dadurch zum Ausdruck, dass es im § 1090 die beschränkte persönliche Dienstbarkeit als eine Belastung bezeichnet, derzufolge der Berechtigte das Grundstück in einzelnen Beziehungen benutzen darf, oder die ihm eine sonstige Befugnis gewährt, „die den Inhalt einer Grunddienstbarkeit bilden kann“. Kann den Inhalt einer Grundgerechtigkeit nur eine Belastung bilden, die für das berechtigte Grundstück einen wirtschaftlichen Vorteil im vorstehend erörterten Sinne bietet, so kann auch nur eine solche Belastung — unter Beschränkung auf das persönliche Bedürfnis des Berechtigten — den Gegenstand einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit ausmachen. In dieser Beziehung unterscheiden sich beide Dienstbarkeiten nicht qualitativ, d. h. nicht nach der Art ihrer Belastung, sondern quantitativ nach ihrem Masse.

Dass eine beschränkte persönliche Dienstbarkeit auch für eine Gemeinde bestellt werden kann, ist selbstverständlich. Ebenso versteht es sich von selbst, dass jeder Vorteil, an dessen Erreichung ein privatrechtliches Interesse besteht, den Gegenstand einer solchen Gemeindeservitut bilden kann. Es steht daher mit den vorstehenden Ausführungen durchaus im Einklange, wenn das Reichsgericht auch das Servitutrecht einer Gemeinde auf den Besuch von Parkanlagen durch das Publikum oder für die Gemeindemitglieder zum Zweck des Vergnügens und der Erholung als eintragungsfähige persönliche Dienstbarkeit anerkannt hat. Denn es ist nicht abzusehen, weshalb nicht auch Befugnisse, die nur eine Annehmlichkeit bieten, als Privatrechte begründet und privatrechtlich geschützt werden sollten. Auch sie sind „wirtschaftliche“ Vorteile in dem oben erörterten Sinne. Um alles dies aber handelt es sich im vorliegenden Falle nicht. Hier handelt es sich um eine baupolizeiliche Vorschrift, an deren Durchführung die Gemeinde ein privatrechtliches Interesse überhaupt nicht hat. Die Normen des Privatrechts sind aber nicht dazu bestimmt, öffentlichrechtlichen Vorschriften zum Vollzuge zu verhelfen; sie sind nur dazu bestimmt, den Privatrechtsverkehr zu regeln und die privatrechtlichen Interessen zu schützen, soweit sie vor dem Gesetz Anerkennung gefunden haben. Damit scheidet das öffentlich-rechtliche Interesse von selbst aus, und es

ist nicht angängig, diesen Unterschied zwischen privatrechtlichem und öffentlich-rechtlichem Interesse zu verwischen. Nur das privatrechtliche Interesse bietet den vom Gesetz für die beschränkte persönliche Dienstbarkeit als Voraussetzung aufgestellten wirtschaftlichen Vorteil; es entfällt, wenn an die Stelle des privatrechtlichen Interesses das öffentlich-rechtliche Interesse tritt, und mit ihm entfällt eine für das Wesen der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit notwendige Voraussetzung.“ Eine solche Eintragung ist also unzulässig, da die Belastung für den Berechtigten einen wirtschaftlichen Vorteil nicht bietet. Als einziges Mittel der Sicherstellung bleibt die Eintragung einer gewöhnlichen Grunddienstbarkeit zu gunsten des jeweiligen Eigentümers[26]) eines anderen Grundstückes.[27]) Die Möglichkeit, dass der berechtigte Eigentümer jederzeit die Belastung zur Löschung bringen kann, besteht soweit uneingeschränkt, als der berechtigte Eigentümer nicht durch einen Vertrag und durch eine ausbedungene vertragsmässig bei der Löschung verfallende Geldstrafe gebunden ist.[28]) —

2. Die Gemeinde kommt bei denjenigen Baugesuchen, denen die Baupolizeibehörde gemäss § 11 des Fluchtliniengesetzes die Genehmigung versagen kann, des öfteren in die Lage, ihre Einwilligung zu dem beabsichtigten Bau billigerweise geben zu müssen, wenn sie dem Bauherrn gegenüber nicht eine ausserordentliche Härte obwalten lassen will. Abgesehen von den schon erörterten Bedingungen, von deren Erfüllung sie ihre Einwilligung abhängig machen kann, wird sie auch verlangen können und oft verlangen müssen, dass der zu genehmigende Bau bei dem Ausbau der betreffenden Strasse oder aber, wenn dieser bereits sicher in Aussicht genommen ist, nach einer bestimmten Anzahl von Jahren von ihr (der Gemeinde) entfernt werden kann. Sie wird[29]) demgemäss von dem Eigen-

---

[26]) Allerdings ist die Möglichkeit, dass ein Eigentümer von zwei Grundstücken an dem einen zu gunsten des anderen eine Grunddienstbarkeit begründet, durch eine Entscheidung des Reichsgerichts vom 26. Januar 1901 (Entsch. d. Reichsg. 47. Bd., S. 202) verneint worden. Vgl. auch Turnau-Foerster a. a. O. Bd. I, S. 559—560.

[27]) Vgl. Baltz a. a. O. S. 159.

[28]) Es wäre dringend zu wünschen, dass die Gesetzgebung in Preussen dem durch das Allgemeine Baugesetz vom 1. Juli 1900 in Sachsen geschaffenen Vorgange, eine wirksame Abhilfe dieser Schwierigkeiten zu beschaffen, recht bald nachfolgen möchte. Der § 2 dieses Gesetzes bestimmt in seinem ersten Absatz auf Grund des Art. 111 des Einführungsgesetzes zum B. G. B.: „Verpflichtungen, die von Grundstückseigentümern hinsichtlich ihrer Grundstücke in baupolizeilichen Angelegenheiten durch eine der Baupolizei oder der Gemeinde gegenüber abgegebene Erklärung übernommen werden, haften als öffentlich-rechtliche Lasten auf den Grundstücken und gehen ohne weiteres auf den Nachfolger im Eigentum über.“ Vgl. Baltz a. a. O. S. 160, wo sich Literaturangaben finden.

[29]) Jedenfalls ist das recht oft geschehen und geschieht ebensooft noch immer.

tümer des Baugrundstückes verlangen, dass er in Abt. II des Grundbuchblattes etwa folgende persönliche Dienstbarkeit einzutragen beantragt:

„Die Stadtgemeinde ist berechtigt, denjenigen Teil des auf der Parzelle .... Flur .... befindlichen Wohngebäudes, welcher vor der für die .... Strasse festgesetzten Fluchtlinie liegt, bei dem Ausbau dieser Strasse (oder: nach dem 1. Januar ....) zu beseitigen."

Ein solcher Antrag muss abgelehnt werden, wie aus den Gründen der Entscheidung des Kammergerichts vom 6. Juli 1903 [30]) hervorgeht, die im Nachstehenden im wesentlichen mitgeteilt sind.

„Nach § 1090 in Verbindung mit § 1018 B. G. B. kann den Inhalt einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit eine Befugnis desjenigen, zu dessen Gunsten die Belastung erfolgt, nach dreifacher Richtung bilden:

1. Das Grundstück in einzelnen Beziehungen zu benutzen, oder
2. dass auf dem Grundstücke gewisse Handlungen nicht vorgenommen werden dürfen, oder
3. dass die Ausübung eines Rechtes ausgeschlossen ist, das sich aus dem Eigentum an dem belasteten Grundstücke gegenüber anderen Grundstücken ergibt.

Nur Belastungen mit diesen Befugnissen erklärt das Gesetz zu gunsten einer Person für zulässig." Die Belastung aber, deren Eintragung zu gunsten der Stadtgemeinde verlangt wird, hat keine von diesen Befugnissen zum Inhalte. Es wird zunächst dem beantragenden Grundstückseigentümer und dessen Besitznachfolgern weder die Vornahme einer Handlung untersagt, noch die Ausübung eines Eigentumsrechts verwehrt. Aber auch eine Befugnis, das Grundstück des Beantragenden in einzelnen Beziehungen zu benutzen, wird der berechtigten Stadtgemeinde nicht erteilt; vielmehr wird dieser nur das Recht gewährt, gewisse Baulichkeiten auf dem Grundstücke des Beantragenden unter gewissen Umständen, nämlich wenn die Freilegung der Strasse erfolgt, zu beseitigen. „Das Recht der Stadtgemeinde erschöpft sich in der einmaligen Vornahme der Beseitigungshandlung. Dagegen ist unter „Benutzen eines Grundstückes in einzelnen Beziehungen" ein fortgesetztes oder doch mehr oder weniger häufig und regelmässig wiederkehrendes Gebrauchmachen von dem Grundstücke zu bestimmten Zwecken zu verstehen. Bei der Grundgerechtigkeit ergibt sich dieser Begriff des „Benutzens" ohne weiteres daraus, dass nach § 1018 B. G. B. das Recht des „Benutzens" dem „jeweiligen" Eigentümer des herrschenden Grundstückes gegen den „jeweiligen" Eigentümer des dienenden Grundstückes zusteht. Ist nur das Recht zu einem einmaligen Tun und Handeln auf einem Grundstücke gewährt, so geschieht die Ausübung des Rechtes, die Vornahme der Handlung lediglich für und gegen einen Eigentümer,

[30]) Johow 26. Bd. N. F. 7. Bd. Berlin 1904. S. A. 274—278.

nämlich entweder den gegenwärtigen oder, wenn die Handlung erst in einem späteren Zeitpunkt erfolgen soll, den derzeitigen Eigentümer; andere Eigentümer sind zu der Handlung nicht berechtigt bezw. durch die Handlung nicht betroffen. Ein einmaliges Handeln kann also nicht den Inhalt einer Grunddienstbarkeit bilden, wenigstens nicht insoweit, als das Begriffsmerkmal des „Benutzendürfens" in Frage steht. Bei der beschränkten persönlichen Dienstbarkeit aber ist gemäss § 1090 B. G. B. der Inhalt der Belastung seinem Wesen und seiner allgemeinen Begrenzung nach kein anderer als bei der Grunddienstbarkeit; jene Berechtigung unterscheidet sich von dieser nur insofern, als sie nicht dem jeweiligen Eigentümer eines Grundstückes, sondern einer bestimmt individualisierten Person zusteht und deren Bedürfnissen dient. Es kann daher die Berechtigung zur Vornahme einer einmaligen Handlung nicht für sich allein der Gegenstand einer beschränkten persönlichen Dienstbarkeit sein."

Die Gemeinde muss auch in diesem Falle zu den Hilfsmitteln: Vertrag mit Festsetzung einer Strafe für Nichtinnehaltung der Vertragsbestimmungen und deren Sicherung durch Eintragung einer Sicherungs- bezw. Höchstbetragshypothek, Zuflucht nehmen. —

3. Dienstbarkeiten, die den persönlichen Bedürfnissen oder Vorteilen des Eigentümers dienen, sind keine Grunddienstbarkeiten im Sinne des B. G. B. Unter den Ausdruck „Vorteil" des § 1019 B. G. B. fällt begrifflich auch die Annehmlichkeit und Bequemlichkeit. Für die Benutzung eines Villengrundstückes gereicht es zweifellos zur Annehmlichkeit und zum Vorteile, wenn das gegenüberliegende Grundstück nicht oder nur in einer gewissen Entferung bebaut werden darf oder wenn die Nachbargrundstücke ebenfalls nur im Villenstile bebaut werden dürfen.[31]) Dergleichen Grunddienstbarkeiten, die häufig von der Baupolizeibehörde angeregt sind, findet man des öfteren in Landhaussiedlungen.

Die von dem Eigentümer eines anderen Grundstückes übernommene Pflicht, die durch den Funkenauswurf einer Eisenbahnlokomotive drohende Belästigung und Gefährdung zu dulden, kann Gegenstand einer Grunddienstbarkeit sein, denn sie gereicht dem Eisenbahngrundstück zum Vorteil.[32]) Verzichtet dagegen der Eigentümer eines Grundstückes als solcher zu gunsten des Eisenbahnfiskus auf den Ersatz jeglichen Schadens, der ihm durch die Anlage und durch den Betrieb einer bestimmten Eisenbahn erwachsen möchte, so kann dieser Verzicht nicht in das Grundbuch eingetragen werden, da seine dingliche Natur zu verneinen, er vielmehr lediglich obligatorischer Natur ist.[33]) Ebenso ist der Verzicht des Eigen-

[31]) Turnau-Foerster a. a. O. Bd. I, S. 563.

[32]) Turnau-Foerster daselbst. (R. G. VI. 356. 95.)

[33]) Beschluss des Kammergerichts vom 18. März 1901. Johow, Jahrbuch 21. Bd. N. F. 2. Bd. Berlin 1901. S. A. 310—312.

tümers eines Grundstückes auf Ersatz jedes Schadens, der ihm durch den Betrieb eines bestimmten Bergwerks an seinem Grundstück erwachsen sei und erwachsen werde, nicht eintragungsfähig.[34]) Das Gesetz, sei es ein Reichsgesetz, sei es ein den vorbehaltenen Gebieten angehöriges Landesgesetz, kennt keine Belastung einer Sache, vermöge deren von dem Eigentümer als solchem gefordert werden könnte, dass er die Erhebung ihm an sich zustehender, gesetzlicher Entschädigungsansprüche unterlasse.

Auch die Verpflichtung, ein überragendes Gesims bei Aufführung von Bauten auf dem dem dienenden Grundstück benachbarten Grundstück zu entfernen, kann nicht eingetragen werden, da es sich um einen rein obligatorischen Anspruch, nicht um eine Grunddienstbarkeit im Sinne des § 1018 des B. G. B., auch nicht um eine Beschränkung gemäss § 11 Nr. 2 der Allgemeinen Verfügung vom 20. November 1899 zur Ausführung der G. B. O. (J.-M.-Bl. 1899, S. 349) handelt.[35])

Remscheid, Februar 1911.

Gesetze und Verordnungen.

Königreich Preussen.

I. Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in der Residenzstadt Posen.

Wir, **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc., verordnen, mit Zustimmung der beiden Häuser des Landtags der Monarchie, was folgt:

Einziger Artikel.

Das Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt a. M., vom 28. Juli 1902 (Gesetzsamml. S. 273) und das Gesetz wegen Abänderung des § 13 des vorbenannten Gesetzes vom 8. Juli 1907 (Gesetzsamml. S. 259) finden in der Residenzstadt Posen sinngemäss Anwendung.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Swinemünde, den 28. Juli 1911.

(Siegel.) **Wilhelm** R.

von Bethmann Hollweg. Beseler. von Breitenbach. Sydow.
von Dallwitz.

II. Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in Cöln.

Wir, **Wilhelm**, von Gottes Gnaden König von Preussen etc., verordnen, mit Zustimmung der beiden Häuser des Landtags der Monarchie, was folgt:

---

[34]) Beschluss des Kammergerichts vom 13. Mai 1901. Johow, Jahrbuch 22. Bd. N. F. 3. Bd. Berlin 1902. S. A. 152—154.

[35]) Beschluss des Kammergerichts vom 12. März 1900. Johow, Jahrbuch 20. Bd. N. F. 1. Bd. Berlin 1900. S. A. 91—96.

Einziger Artikel.

Das Gesetz, betreffend die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt a. M., vom 28. Juli 1902 (Gesetzsamml. S. 273) und das Gesetz wegen Abänderung des § 13 des vorbenannten Gesetzes vom 8. Juli 1907 (Gesetzsamml. S. 259) finden in Cöln mit der Massgabe sinngewiss Anwendung, dass überall an Stelle des Magistrats der Oberbürgermeister tritt, und dass im § 8 Abs. 2 letzter Satz das Wort „Magistratsmitglieder“ durch die Worte „der Oberbürgermeister und die Beigeordneten“ ersetzt wird.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Königlichen Insiegel.

Gegeben Swinemünde, den 28. Juli 1911.

(Siegel.) **Wilhelm** R.

von Bethmann Hollweg. Beseler. von Breitenbach. Sydow.
von Dallwitz.

Vereinsangelegenheiten.

Die Herren Vorstände der Zweigvereine werden ergebenst ersucht, bei den in diesem Jahre noch erfolgenden Anmeldungen neuer Mitglieder gefl. angeben zu wollen, ob die Anmeldungen für 1911 oder 1912 gelten sollen. Es werden dadurch mehrfach Reklamationen und Zahlungsverweigerungen vermieden werden können.

Cassel, den 31. Juli 1911. *A. Hüser.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Wasserbauverwaltung. Regier.-Landm. Butschkow beim Kgl. Wasserbauamt Köpenik ist zum 1. August d. J. in das Ministerium für öffentliche Arbeiten einberufen worden.

Der Observator am Geodätischen Institut in Potsdam, Professor Dr. O. Hecker, ist zum Direktor der Hauptstation für Erdbebenforschung und des Zentralbureaus der Intern. Seismologischen Gesellschaft in Strassburg ernannt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von Dr. E. Hammer, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 26.** **Band XL.**

11. September.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. Fr. Schilling.

(Fortsetzung von Seite 682.)

§ 4. Die geometrische Anwendung der physiologischen Resultate auf das stereoskopische Messen, insbesondere die Begriffe des „Identitätsbereiches“ und des „Radius des stereoskopischen Feldes“.

Um uns bestimmter ausdrücken zu können, wollen wir zunächst den ersten Fall behandeln, dass wir eine vertikale geradlinige Strecke p mit der Messmarke, der Geraden q, auszumessen haben. Wir denken, dass wir die Messmarke mit dem unteren Endpunkte M möglichst dicht über den oberen Endpunkt P der Geraden p heranbringen, und wollen daher die Punkte A_1, A_2, P, M in derselben Ebene gelegen annehmen. Da es sich bei der Ausmessung der Geraden p nur um die Bestimmung ihrer Grössen x_1 und x_0 (oder ihrer Koordinaten X und Z) handelt, so liegt also ein ebenes Problem vor.

Zunächst schicken wir noch eine allgemeine Betrachtung voraus. Wir wollen genauer für zwei Punkte P, Q der Ebene $A_1 A_2 P$ als den positiven oder negativen Sehwinkel $\omega_i = P\hat{A}_i Q$ vom linken oder rechten Auge A_i den konkaven Winkel bezeichnen, durch den man um A_i im gleichen oder entgegengesetzten Sinne des Uhrzeigers von oben auf die Ebene $A_1 A_2 P$ gesehen den Strahl $A_i Q$ drehen muss, bis er mit $A_i P$ zusammenfällt. In der Fig. 23 ist beispielsweise ω_1 negativ, ω_2 positiv zu rechnen.

Als stets positive Konvergenzwinkel $\varkappa_p$ und $\varkappa_q$ für die Punkte P, Q seien entsprechend die konkaven Winkel $A_1 \hat{P} A_2$ und $A_1 \hat{Q} A_2$ bezeichnet.

Dann gilt für jede Lage des Punktes Q in der Ebene $A_1 A_2 P$ auch hinsichtlich der Vorzeichen:

(7) $$\Delta \varkappa = \varkappa_q - \varkappa_p = \omega_2 - \omega_1.$$ [1])

Auf Grund der Sätze 12 und 14 können wir nun sogleich folgende weitere Sätze und Definitionen aufstellen, die samt den sich daraus ergebenden Folgerungen sowohl bei der Betrachtung des wirklichen Raumes (X, Y, Z) mit dem Augenabstand s, wie bei der des ähnlichen Raumes (x, y, z) ebenfalls mit dem Augenabstand s Gültigkeit haben:

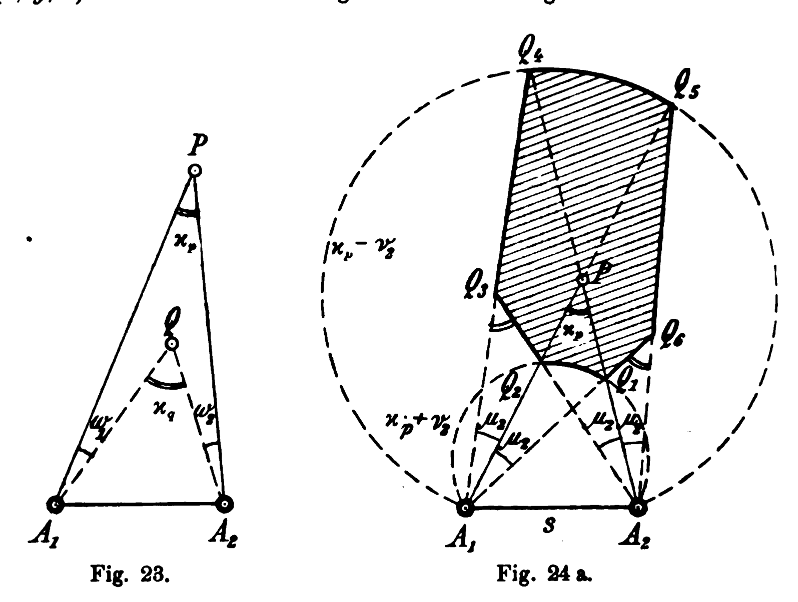


Fig. 23. Fig. 24 a.

15. Beim Fixieren des Punktes P mit beiden Augen fallen in der Ebene $A_1 A_2 P$ scheinbar alle Punkte Q mit P innerhalb eines gewissen Bereiches, des **„ebenen Identitätsbereiches"**, zusammen; letzterer wird entsprechend der monokularen Sehschärfe zweiter Art für jedes einzelne Auge von den vier freien Schenkeln des an $A_1 P$ und $A_2 P$ beiderseits angetragenen Winkels μ_2 und ausserdem entsprechend der binokularen Sehschärfe zweiter Art von den beiden Kreisbögen über der Sehne $A_1 A_2$ mit den Peripheriewinkeln $\varkappa_q = \varkappa_p \pm \nu_2$ begrenzt.

Im allgemeinen Falle besteht dieser Identitätsbereich also aus einem Sechseck mit zwei Kreisbogenseiten (Fig. 24 a) [2]); die seinen einzelnen

---

[1]) Da früher (S. 680) für ω_1 der absolute Wert gewählt war, ist jetzt die Differenz $\omega_2 - \omega_1$ an die Stelle der Summe $\omega_1 + \omega_2$ getreten.

[2]) Die Figuren haben nur schematische Gültigkeit, da in ihnen der Deutlichkeit wegen die Winkel μ_2 und ν_2 zu gross gewählt sind, auch der Augenabstand im Verhältnis zur Entfernung des Punktes P zu gross ist.

Eckpunkten entsprechenden Konvergenzwinkel betragen bezw. $\varkappa_p$ und $\varkappa_q \pm \nu_2$. (Da speziell $\mu_2 = \nu_2$ ist, so liegen die Punkte Q_1, Q_2 und Q_4, Q_5 dieses Identitätsbereiches grade auch auf den Strahlen $A_1 P$ und $A_2 P$, was jedoch nichts Wesentliches bedeutet.) Liegt indes P hinreichend weit, nämlich so weit, dass $\varkappa_p = \nu_2$ ist, so fällt der Kreisbogen $Q_4 Q_5$ mit dem

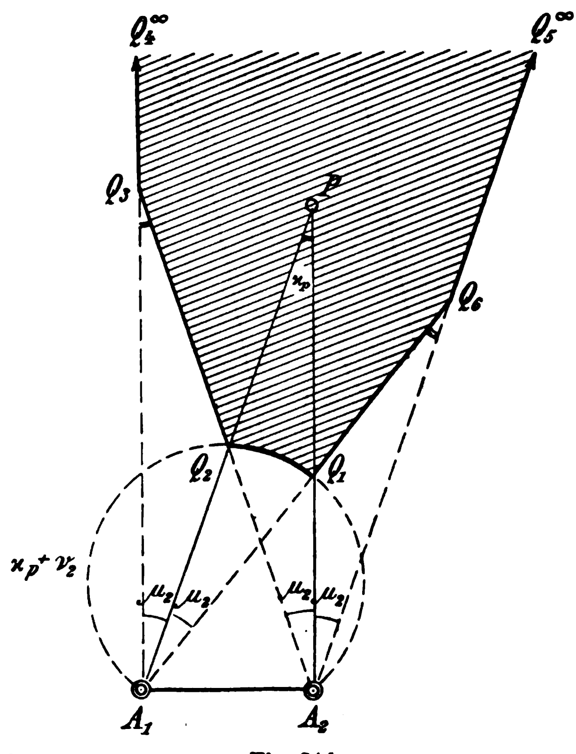


Fig. 24 b.

Peripheriewinkel $\varkappa_q = \varkappa_p - \nu_2$ ins Unendliche (Fig. 24 b). Liegt P selbst im Unendlichen, so fallen auch die Eckpunkte Q_3 und Q_6 ins Unendliche, und der Identitätsbereich wird dann nur noch von dem Kreisbogen $Q_1 Q_2$ für den Peripheriewinkel ν_2 und den Seiten $Q_2 Q_3^\infty$ und $Q_1 Q_6^\infty$ begrenzt (Fig. 24 c).

Wir wollen nun für unsere ganze fernere Betrachtung folgende feststehenden Bezeichnungen einführen: „Medianebene, Horizontebene und Frontebene". Wir verstehen hierunter bezw. die mit dem Kopfe fest verbunden gedachte Symmetrieebene des Kopfes, die bei aufrechter Kopfhaltung horizontale Ebene durch die Augenmittelpunkte [1]) und die zu

[1]) Als Augenmittelpunkt haben wir bei ruhig gehaltenem Auge die in einem Punkt vereinigt gedachten Mitten der Eintritts- und Austrittspupille zu verstehen, vgl. S. 670.

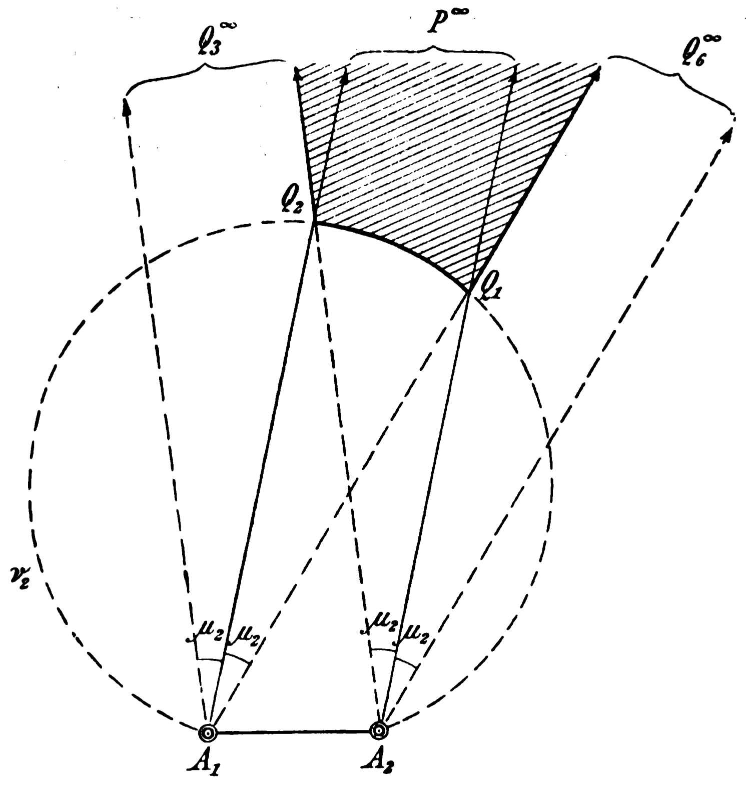


Fig. 24 c.

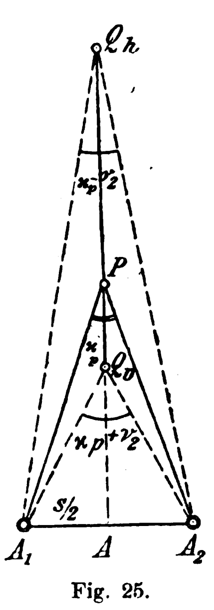


Fig. 25.

den beiden vorigen Ebenen senkrechte Ebene durch die Augenmittelpunkte. Ferner sei als „Hauptmittellinie" der Schnitt der Median- und Horizontebene bezeichnet.

Es sei nun P ein beliebiger Punkt der Hauptmittellinie, sein Abstand von der Frontebene (unserer bisherigen X, Y-Ebene) sei Z. (Wir wollen uns im folgenden der Koordinaten X, Y, Z bedienen, der Betrachtung des wirklichen Raumes mit dem Augenabstand s gemäss.) Wir können nun leicht die beiden Punkte Q_v und Q_h der Hauptmittellinie vor und hinter P angeben, deren Tiefenunterschied gegen P beim binokularen Sehen noch grade wahrgenommen wird. Es sind dies die beiden Schnittpunkte der Hauptmittellinie mit den Kreisbogen $Q_1\,Q_2$ und $Q_4\,Q_5$ des Identitätsbereiches von P (Fig. 25), wobei wir den Fall der Fig. 24a

voraussetzen. Ihre Abstände von der Frontebene seien bezw. mit Z_v und Z_h bezeichnet. Indem nur Punkte ausserhalb der deutlichen Sehweite von 25 cm in Betracht kommen, können wir für den Konvergenzwinkel von P bezw. Q_v, Q_h die angenäherten Formeln gelten lassen:

$$\varkappa_p = \frac{s}{Z}, \quad \varkappa_p + \nu_2 = \frac{s}{Z_v}, \quad \varkappa_p - \nu_2 = \frac{s}{Z_h}.$$

Aus ihnen folgt dann

$$(8) \qquad Z - Z_v = \frac{s}{\varkappa_p} - \frac{s}{\varkappa_p + \nu_2} = Z \cdot Z_v \cdot \frac{\nu_2}{s}$$

oder, wenn wir $\frac{\nu_2}{s} = \frac{1}{R}$ setzen:

$$Z - Z_v = \frac{Z \, . \, Z_v}{R} \quad \text{oder:}$$

$$(8') \qquad Z - Z_v = \frac{Z^2}{R + Z}.$$

Analog ergibt sich:

$$(9) \qquad Z_h - Z = \frac{s}{\varkappa_p - \nu_2} - \frac{s}{\varkappa_p} = Z \cdot Z_h \cdot \frac{\nu_2}{s} \quad \text{oder:}$$

$$(9') \qquad Z_h - Z = \frac{Z^2}{R - Z}.$$

Hierin bezeichnet die Grösse R die Entfernung desjenigen Punktes der Hauptmittellinie von der Frontebene, der sich grade noch von der Unendlichkeit abhebt.

16. Die Abstände eines Punktes P der Hauptmittellinie von denjenigen Punkten Q_v, Q_h auf ihr, die sich von P grade noch in der Tiefe abheben, sind also durch die Formeln (8′) und (9′) gegeben[1]); doch ist noch zu beachten, dass der Punkt Q_h über-

[1]) Schon v. Helmholtz hat diese Formeln 8, 8′ und 9, 9′ angegeben (l. c. S. 791 und S. 815), und zwar z. B. die Formel (8) in der Form:

$$\varrho_{\prime\prime} - \varrho_{\prime} = \frac{\varrho_{\prime\prime} \, \varrho_{\prime}}{f},$$

wo die Grösse f durch die Gleichung: $f = \frac{2a \, . \, b}{e_{\prime} - e_{\prime\prime}}$ bestimmt ist und f, $2a$, b, $e_{\prime} - e_{\prime\prime}$, $\varrho_{\prime\prime}$, $\varrho_{\prime}$ sich mit unseren Bezeichnungen R, s, D, Δx_0, Z, Z_v decken, unter Δx_0 die Differenz der stereoskopischen Parallaxen für die Punkte Q_v, P verstanden. Die genannte Gleichung von v. Helmholtz ist also die gleiche, die wir als Gleichung (3) S. 645 aufgestellt haben. In der Tat erweist sich die Gleichung (8) identisch mit der Gl. (3) S. 645, wenn wir die später (S. 710) im Text aufgestellte Beziehung $\varkappa = \frac{x_0}{D}$ (für $S = s$), also $\Delta x_0 = D \, . \, \Delta \varkappa = D \, . \, \nu_2$ berücksichtigen.

Bemerkenswert ist auch die von v. Helmholtz noch angegebene Darstellung: $\frac{1}{\varrho_{\prime}} - \frac{1}{\varrho_{\prime\prime}} = \frac{1}{f}$ der obigen Gleichung, die mit der bekannten Formel für eine optische Konvexlinse in der Form übereinstimmt. (Man vgl. auch das Referat über v. Helmholtz' Ausführungen bei M. v. Rohr in Winkelmanns Handbuch, l. c. S. 277, sowie M. v. Rohr, Die binokularen Instrumente, Berlin 1907, S. 182.) — Man erkennt übrigens auch besonders einfach, dass es unrichtig wäre, hier die Differentialformel $\Delta Z = -\frac{Z^2 \, \Delta x_0}{DS}$ (vgl. die Anm. S. 645) anzuwenden, da sie für $Z - Z_v$ und $Z_h - Z$ die gleichen Werte ergeben würde.

haupt sich eben nur dann ergibt, wenn die Formel (9') einen positiven Wert für $Z_h - Z$ liefert, d. h. wenn $Z \leq R$ ist. Wenn es den Punkt Q_h gibt, so ist stets:

(10) $$Z_h - Z > Z - Z_v.$$

Im Hinblick auf die Fig. 24b können wir nun weiter den Satz aussprechen:

17. Ein (in die Tiefe sich fortbewegender) Punkt P als **Endpunkt einer vertikalen Geraden** p hebt sich grade dann nicht mehr von der Unendlichkeit ab, wenn von seinem Identitätsbereich der Kreisbogen für den Peripheriewinkel $\varkappa_p - \nu_2$ ins Unendliche gefallen ist, d. h. wenn der Konvergenzwinkel $\varkappa_p$ des Punktes P selbst gleich ν_2 ist.

Denn dann gibt es zuerst unendlich ferne vertikale Geraden oder unendlich ferne Punkte, die weder beim monokularen noch binokularen Sehen sich von p unterscheiden lassen (vgl. jedoch die letzten Abschnitte dieses Paragraphen). Noch viel weniger wird natürlich ein solcher Punkt sich von der Unendlichkeit abheben, wenn $\varkappa_p < \nu_2$ ist.

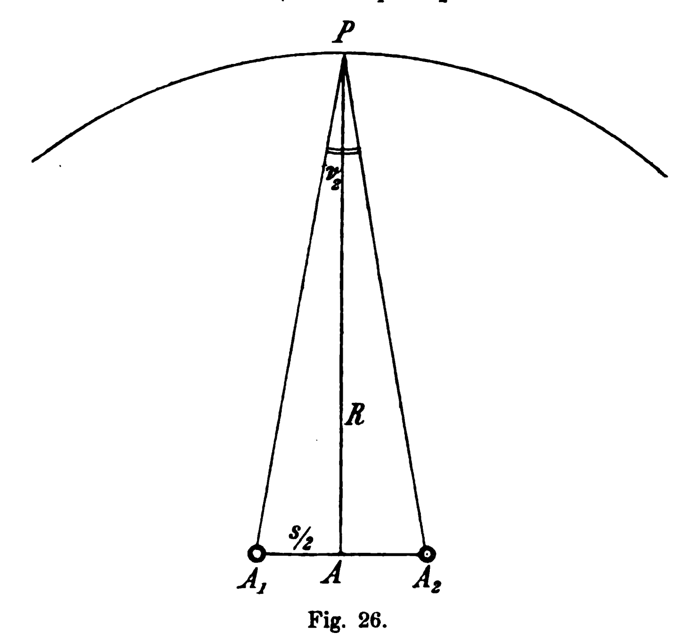


Fig. 26.

Um den geometrischen Ort der sich grade noch von der Unendlichkeit abhebenden Punkte P einer vertikalen Geraden anzugeben, haben wir beim freien Sehen (d. h. der Betrachtung des wirklichen Raumes) etwa zu unterscheiden, ob bei bewegtem Kopfe der fixierte Punkt stets in der „Hauptmittellinie“ liegen soll, oder ob die Raumpunkte überhaupt bei unveränderter Kopfhaltung fixiert werden sollen. Denken wir noch

im ersten Falle den Kopf sich um den Mittelpunkt A von $A_1 A_2$ drehend, so ist der geometrische Ort der sich grade noch von der Unendlichkeit abhebenden Punkte P eine Kugel um A mit dem Radius R, wobei (Fig. 26) R nach der Formel

$$(11) \qquad R = \frac{s}{2} \cdot \frac{1}{tg \frac{\nu_2}{2}} = \frac{s}{\nu_2}$$

angenähert gleich 433 m für den Augenabstand $s = 65$ mm ist, wenn wir mit Herrn Pulfrich etwa $\nu_2 = 0{,}5'$ wählen (vgl. die letzte Anmerkung des § 3, S. 682).

18. Die Grösse $R = \frac{s}{\nu_2}$ nennen wir den Radius des stereoskopischen Feldes oder kurz den stereoskopischen Radius[1]) im freien Sehen.

Im zweiten Falle, der für uns bei der Betrachtung eines Raumgebildes im Stereoskop allein in Betracht kommt, ist der geometrische

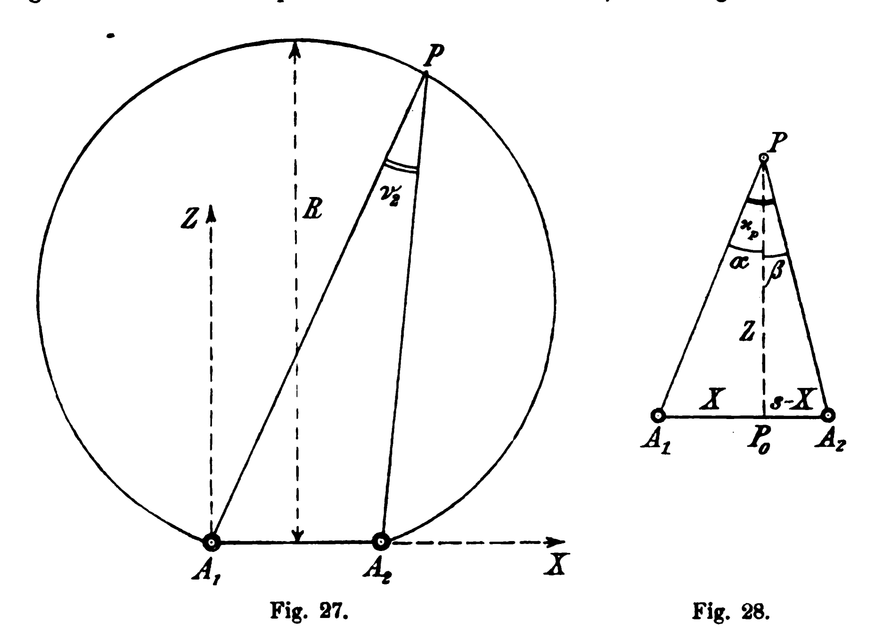


Fig. 27.

Fig. 28.

Ort der sich grade noch von der Unendlichkeit abhebenden Punkte P die spezielle Dupinsche Zyklide, die durch Rotation des Kreisbogens über $A_1 A_2$ mit dem Peripheriewinkel ν_2 um $A_1 A_2$ entsteht (Fig. 27). (Natürlich kommt von dieser Fläche nur der Teil in Betracht, der ausser-

[1]) Wir haben in der Anm. S. 705 gesehen, dass die Bedeutung der Grösse $R = f$ bereits von v. Helmholtz erkannt ist. Die im Text genannte Bezeichnung ist zuerst von Herrn C. Pulfrich eingeführt worden, (1) S. 39. Vgl. auch z. B. M. von Rohr, Die binokularen Instrumente, Berlin 1907, S. 10.

halb der deutlichen Sehweite liegt und nicht zuweit nach rechts oder links, nach oben und unten sich erstreckt.)

Der genannte Radius R ist dann der grösste Wert der Z-Koordinate für die Punkte des geometrischen Ortes, nämlich diejenige für den Schnittpunkt der Fläche mit der Hauptmittellinie. Um noch die Gleichung dieser Dupinschen Zyklide aufzustellen, sei P zunächst ein Punkt der XZ-Ebene und PP_0 sein Lot auf $A_1 A_2$. Dann gilt für seinen Konvergenzwinkel $\varkappa_p$ (Fig. 28):

$$tg\, \varkappa_p = tg\,(\alpha + \beta) = \frac{tg\, \alpha + tg\, \beta}{1 - tg\, \alpha\, tg\, \beta} \quad \text{oder:}$$

(12) $$tg\, \varkappa_p = \frac{s\,Z}{Z^2 + X^2 - s\,X}.$$

Ist aber P ein beliebiger Raumpunkt, so haben wir in der letzten Formel nur $\sqrt{Y^2 + Z^2}$ an Stelle von Z zu setzen, erhalten also

(12 a) $$tg\, \varkappa_p = \frac{s\,.\sqrt{Y^2 + Z^2}}{X^2 + Y^2 + Z^2 - s\,X}.$$

Setzen wir noch $tg\, \nu_2 = \nu_2 = C$, so ergibt sich also:

Die Gleichung der Dupinschen Zyklide wird durch

$$\frac{s\,.\sqrt{Y^2 + Z^2}}{X^2 + Y^2 + Z^2 - s\,X} = C \quad \text{gegeben.}$$

Wir blicken nun zum Satz 9 S. 650 zurück und wollen jetzt die mit dem Augenabstand s stattfindende stereoskopische Betrachtung des wirklichen Raumes (X, Y, Z) mit der des ähnlichen Raumes (x, y, z), wobei wieder die von $O_1 = A_1$ ausgehenden Koordinatenachsen entsprechend zusammenfallen sollen, vergleichen, und zwar im Hinblick auf die Grösse der Bereiche, die sich beidemal von der Unendlichkeit abheben. Uebertragen wir zu dem Zweck den für den Raum (x, y, z) sich ergebenden Bereich durch die Aehnlichkeitstransformation der Formeln (6) S. 649 ebenfalls in den Raum (X, Y, Z), so ergibt sich:

Dieser übertragene Bereich und der ursprüngliche Bereich des Raumes (X, Y, Z) haben als Meridiankurven der sie begrenzenden Dupinschen Zykliden den Kreisbogen durch O_1, O_2 bezw. durch A_1, A_2 mit dem Peripheriewinkel ν_2 (Fig. 29), d. h.: Im ähnlichen Raum (x, y, z) hebt sich also entsprechend ein weit grösserer Teil der Raumpunkte von der Unendlichkeit ab als im Raum (X, Y, Z), wenn beide mit dem Augenabstand s betrachtet werden. Für die beidemal im Raum (X, Y, Z) gemessenen „Radien des stereoskopischen Sehens", d. h. die grössten Werte der Z-Koordinaten für die Punkte der Dupinschen Zykliden, gilt:

(13) $$R_1 = \frac{S}{s} \cdot R = \frac{S}{\nu_2},$$

wo R den in der Formel (11) bestimmten Wert hat.

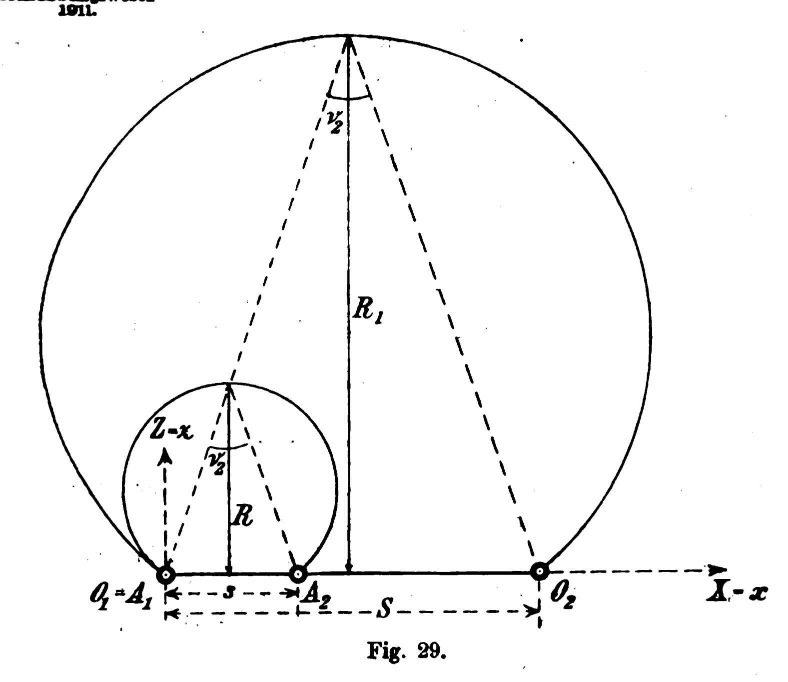


Fig. 29.

19. Die Grösse $R_1 = \frac{S}{s} \cdot R$ nennen wir den „Radius des stereoskopischen Feldes" für die „spezifische Plastik $\frac{S}{s}$". Durch die Transformation der Formeln (6) S. 649, d. h. den Uebergang vom wirklichen Raum zum ähnlichen Raum, wobei beide mit dem Augenabstand s betrachtet seien, findet also eine $\frac{S}{s}$ fache Erweiterung des Radius des stereoskopischen Feldes statt. (Vgl. § 13, insbesondere Satz 37 daselbst.)[1]

Wir bezeichnen des weiteren mit $\varkappa$ und $\varkappa_1$ die Konvergenzwinkel, welche einander nach den Formeln (6) S. 649 entsprechenden Punkten (X, Y, Z) und (x, y, z) bei ihrer Betrachtung mit dem Augenabstand s zugehören. Ist dann ferner noch z sehr gross gegen x, y und s, also

[1]) Man vergleiche hier die ganz analogen Verhältnisse beim „Relieffernrohr" oder dem „stereoskopischen Entfernungsmesser", dem von der Firma Carl Zeiss konstruierten doppelten Fernrohr mit erweitertem Objektivabstand. Man sehe deswegen z. B. M. v. Rohr, Die optischen Instrumente, Leipzig 1906, S. 119 ff., oder C. Pulfrich, Ueber den von der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellten stereoskopischen Entfernungsmesser, Physikalische Zeitschr. I, Leipzig 1899—1900, S. 48 ff. In diesen Arbeiten wird nach Herrn S. Czapski die Grösse $\frac{S}{s}$ als spezifische Plastik bezeichnet. (Vgl. S. Czapski, Das Fernrohr in Winkelmanns Handbuch, VI, 1. Leipzig 1904, S. 431.)

auch Z gegen X, Y und s [d. h. ist $P(x, y, s)$ ein hinreichend weit gelegener Punkt in der „Umgebung“ der Hauptmittellinie], so ergibt sich nach der Formel (12) einfach:

$$(12') \quad \varkappa = \frac{s}{Z} \quad \text{und} \quad (12'') \quad \varkappa_1 = \frac{s}{Z}\text{ [1]}$$

oder gemäss der dritten Formel (6):

$$(14) \qquad \varkappa_1 = \frac{S}{s} \cdot \varkappa,$$

eine Gleichung, die der Formel (13) ergänzend zur Seite tritt.

Ferner folgt hieraus nach der dritten Formel (2) S. 641:

$$(15\,a) \qquad \varkappa = \frac{s}{DS} \cdot x_0 \quad \text{und}$$

$$(15\,b) \qquad \varkappa_1 = \frac{1}{D} \cdot x_0, \quad \text{d. h.:}$$

20. **Die beiden Konvergenzwinkel sind unter der genannten Annahme der Parallaxe proportional.**

Wir gehen nun zu der am Eingang dieses Paragraphen erwähnten Ausmessung des Punktes P, des oberen Endpunktes der Geraden p, zurück.

Setzen wir in der Formel (3′) S. 645 $\Delta x_0 = D \,.\, \Delta \varkappa_1$ ein, so folgt weiter:

$$(16) \qquad \Delta Z = -\frac{Z^2 \,.\, \Delta \varkappa_1}{S + Z \,.\, \Delta \varkappa_1}.$$

Hierin bezeichnet dann $\Delta \varkappa_1$ bei der in § 1 beschriebenen stereoskopischen Ausmessung des **ähnlichen** Raumgebildes den Unterschied der Konvergenzwinkel des zu messenden Punktes P und der möglichst in seine Nähe gebrachten Marke M. Man wird nun meinen, die Marke M mit dem Punkt P dann zur Deckung gebracht zu haben, wenn M dem Identitätsbereiche des Punktes P in der Ebene $A_1 A_2 P$ angehört. Nach dem Satze 15 S. 702 können wir daher als grössten absoluten Fehler $|\Delta \varkappa_1|$, der bei der Ausmessung durch die beschränkte binokulare Sehschärfe stattfinden wird, die Grösse ν_2 annehmen.

Ist der Fehler $\Delta \varkappa_1$ zunächst positiv, d. h. M **vor** dem auszumessenden Punkt P gelegen, so wird der absolut maximale Fehler:

$$\Delta Z = -\frac{Z^2 \,.\, \nu_2}{S + Z \,.\, \nu_2}$$

oder nach der Formel (13)

$$(17) \qquad \Delta Z = -\frac{Z^2}{R_1 + Z}.$$

Ist aber der Fehler $\Delta \varkappa_1$ negativ, d. h. M **hinter** dem auszumessenden Punkt P gelegen, so wird der maximale Fehler:

---

[1]) Diesen einfachen Formeln entspricht analog geometrisch, dass wir die Dupinschen Zykliden, welche den geometrischen Ort der Punkte mit gleichem Konvergenzwinkel $\varkappa$ darstellen, für die Umgebung eines Punktes der Hauptmittellinie durch ihre Tangentialebenen in den Punkten der Hauptmittellinie ersetzen können.

$$\Delta Z = \frac{Z^2 \cdot \nu_2}{S - Z \cdot \nu_2} \quad \text{oder}$$

(18) $\Delta Z = \frac{Z^2}{R_1 - Z}$, wenn $Z < \frac{S}{\nu_2}$ oder $Z < R_1$ ist,

dagegen:

(18') $\Delta Z = \infty$, wenn $Z \geq R_1$ ist,

da dann der Identitätsbereich des Punktes P im (x, y, z)-Raum sich ins Unendliche erstreckt.

Auf diese Betrachtungen der Fehlertheorie werden wir im § 12 ausführlicher zurückkommen. Doch sei sogleich noch hervorgehoben, dass die Formel (17) oder (18) noch nicht den Fehler enthält, der bei der Einstellung der Markenbilder M_1, M_2 in die Hauptpunkte H_1, H_2 bei der Justierung der photographischen Platten, also bei der Festlegung des Noniusnullpunktes für die x_0-Skala infolge der beschränkten Sehschärfe etwa begangen ist. —

Nun noch ein Wort über den S. 701 erwähnten zweiten Fall, dass es einen einzelnen (beliebig gelegenen) Punkt P mit der Messmarke stereoskopisch auszumessen gilt. Hier sind dann die analog durchzuführenden Betrachtungen nur insofern von den bisherigen verschieden, als es sich nicht mehr um ein ebenes Problem handelt und bei dem räumlichen Identitätsbereich (vgl. Satz 29) statt der monokularen Sehschärfe zweiter Art μ_2 die erster Art μ_1 eintritt. Insbesondere die wichtige Untersuchung über die Tiefenbestimmung bleibt jedoch völlig ungeändert. Diesen Fall behandeln wir dann ausführlich im § 12.[1])

Würde die Messmarke jedoch statt einer vertikalen Geraden ein Punkt sein, so würde für den Identitätsbereich des Punktes P die monokulare Sehschärfe erster Art μ_1 und die binokulare Sehschärfe erster Art ν_1 in Betracht kommen. Dieser Fall ist vor allem von besonderer Wichtigkeit für den Begriff des Radius des stereoskopischen Feldes im freien Sehen. Wird z. B. für ν_1 der Wert 1′ gewählt, so wird dieser Radius $R' = \frac{s}{\nu_1}$ $= 224$ m, also fast halb so gross als der (S. 707) für $\nu_2 = 0{,}5'$ erhaltene Wert von 433 m. —

Um diese Verhältnisse noch einmal klar hervorzuheben, haben wir also vertikale Geraden und Punkte als Objekte unserer Beobachtung zu unterscheiden und können demnach drei verschiedene Fälle betrachten, die wir hinsichtlich der Verhältnisse beim freien Sehen, d. h. dem Sehen ohne Doppelfernrohr, Stereoskop oder dergl., angeben wollen. Wir können uns die vertikale Gerade etwa als eine Messlatte, den Punkt als eine kleine weisse Scheibe oder ein Licht denken. Ist dann das Unendliche durch

---

[1]) Auf die Besonderheiten des „ebenen“ Falles, dass eine vertikale Gerade p durch die neben sie (nicht dicht über einen oberen Endpunkt von p) herangebrachte Messmarke, die vertikale Gerade q, auszumessen ist, wollen wir nur eben hingewiesen haben.

eine vertikale Gerade, d. h. eine hinreichend weite Gerade, bezeichnet, so wird eine zweite vertikale Gerade in annähernd gleicher Sehrichtung beim binokularen Sehen sich dann noch grade in der Tiefe abheben, wenn ihre Entfernung dem Werte $r_2 = 0{,}5'$ entsprechend $\frac{s}{r_2} = 433$ m beträgt, dagegen ein Punkt dann, wenn seine Entfernung beim Fixieren des Punktes dem Werte $r_2 = 0{,}5'$ entsprechend ebenfalls $\frac{s}{r_2} = 433$ m, beim Fixieren der Geraden dagegen dem Werte $r_1 = 1'$ entsprechend $\frac{s}{r_1} = 224$ m beträgt. Von dem letztgenannten Falle ist nicht wesentlich verschieden derjenige, bei dem das Unendliche durch einen Punkt, das im Endlichen befindliche Objekt durch eine Gerade dargestellt wird. Wird aber endlich das im Unendlichen wie das im Endlichen gelegene Objekt durch einen Punkt dargestellt, so kommt nur der Wert r_1 in Betracht, und der im Endlichen gelegene Punkt hebt sich wie gesagt grade noch in der Entfernung $\frac{s}{r_1} = 224$ m von dem Unendlichen ab. (Ein Beispiel dieses Falles würde ein Stern und ein irdischer Lichtpunkt geben.)

Diese Bemerkung ist von wesentlicher Bedeutung auch für den stereoskopischen Entfernungsmesser der Firma Zeiss, worauf wir jedoch nicht näher einzugehen haben.[1]) Es sollte jedenfalls beim stereoskopischen Radius stets angegeben werden, ob er für die binokulare Sehschärfe r_1 oder r_2 gelten soll.

(Fortsetzung folgt.)

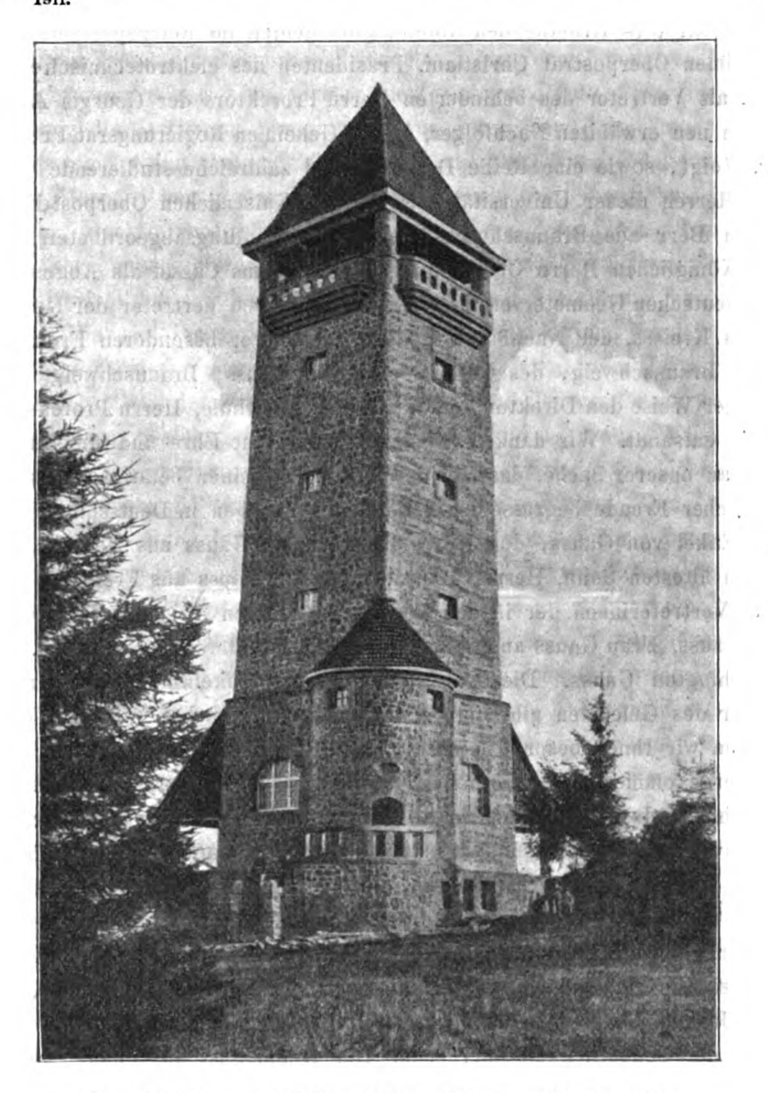
Die Einweihung des Gaussturmes.

Zu der am 31. Juli des Jahres stattgehabten Einweihung des zum Andenken an den grossen Physiker und Geodäten Gauss auf dem Hohen Hagen bei Dransfeld errichteten Turmes hatte auch der Deutsche Geometerverein eine Einladung erhalten, und der unterzeichnete Berichterstatter hatte die Ehre, den Verein bei dieser Feier zu vertreten. Ein vielköpfiges Publikum hatte sich aus den benachbarten Orten eingefunden, um der Feier beizuwohnen, welche gegen 3 Uhr nachmittags ihren Anfang nahm.

Nachdem die Kapelle des 11. Pionierbataillons aus dem benachbarten Münden das Gebet aus Lohengrin: „Mein Herr und Gott, nun ruf ich dich" in trefflichster Weise zu Gehör gebracht, hielt der frühere Direktor im Reichspostamt, Exzellenz Geheimrat Gieseke, die Weiherede, die etwas verkürzt hier wiedergegeben werden möge:

Meine hochgeehrten Damen und Herren! Auf dem Gipfel des Hohen Hagen, des höchsten Berges zwischen Weser und Leine, sind wir heute

[1]) Vgl. C. Pulfrich, Ueber die von der Firma Carl Zeiss in Jena hergestellten stereoskopischen Entfernungsmesser, Physikalische Zeitschrift I, Leipzig 1899—1900, Seite 98 ff.



Der Gaussturm auf dem Hohen Hagen bei Dransfeld.
(Nach einer Postkarte aus dem Verlag der Gaussturmverwaltung.)

zusammengekommen, um einen Turm der Oeffentlichkeit zu übergeben, der erbaut worden ist zur Ehrung des Andenkens an den grossen Gelehrten Gauss. Als der Ehrenvorsitzende des Turmbauausschusses begrüsse ich Sie in dessen Namen hier am Fusse des Gaussturmes und danke für die zahlreiche Beteiligung an unserer Feier. Grosse Ehre ist uns dadurch zuteil geworden, dass wir unter uns sehen den Herrn Regierungspräsidenten Dr. Fromme, zugleich als Vertreter des leider im letzten Augenblick verhinderten Herrn Oberpräsidenten, als Abgesandten Sr. Exzellenz des Herrn

Staatssekretärs Kraetke den Abteilungsdirigenten im Reichspostamt Herrn Geheimen Oberpostrat Christiani, Präsidenten des elektrotechnischen Vereins, als Vertreter des behinderten Herrn Prorektors der Georgia Augusta seinen neu erwählten Nachfolger, Herrn Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Voigt, sowie eine Reihe Dozenten und zahlreiche studierende Damen und Herren dieser Universität, ferner den Kaiserlichen Oberpostdirektor Herrn Berr aus Braunschweig, den Herrn Landtagsabgeordneten Heine, den Königlichen Herrn Oberlandmesser Hüser aus Cassel als Abgesandten des Deutschen Geometervereins, endlich die Herren Vertreter der Behörde dieses Kreises, der Nachbarstädte und zu unserer besonderen Freude der Stadt Braunschweig, des Geburtsortes von Gauss; Braunschweig hat in sinniger Weise den Direktor der Gauss-Oberrealschule, Herrn Professor Dr. Levin entsandt. Wir danken für die uns erwiesene Ehre und für das Interesse an unserer Sache, das Sie durch Ihr Erscheinen betätigt haben. Mit herzlicher Freude begrüsse ich sodann den einzigen in Deutschland lebenden Enkel von Gauss, den Herrn Karl August Gauss aus Hameln, sowie seinen ältesten Sohn, Herrn Privatdozenten Dr. Gauss aus Freiburg, ferner zwei Vertreterinnen der in den Vereinigten Staaten lebenden Nachkommen von Gauss, Frau Gauss aus Colorado-Springs und deren Tochter, Frl. Helen Worthington Gauss. Die Anwesenheit dieser Enkelkinder und Urenkelkinder des Gelehrten gibt unserer Feier erst die rechte Weihe. Deshalb danken wir Ihnen besonders warm, dass Sie, teilweise aus weiter Ferne, hierhergekommen sind und hoffen, Sie werden die Ueberzeugung von hier mitnehmen, dass das Andenken an Ihren Grossvater und Urgrossvater hoch in Ehren gehalten wird und dass sein Ruhm heute noch heller strahlt wie schon zu jener Zeit vor 90 Jahren, als sein Fuss wochenlang hier auf der Stelle wandelte, wo wir jetzt stehen. — Meine hochgeehrten Damen und Herren! Kaum drei Jahre sind vergangen seit dem Tage, an dem der Bau eines Gaussturmes auf dem Hohen Hagen beschlossen wurde. Vor zwei Jahren legten wir den Grundstein und schon jetzt können wir den Turm der Oeffentlichkeit übergeben. Der Himmel ist uns gnädig gewesen und hat uns ein für den rauhen Hohen Hagen verhältnismässig günstiges Bauwetter beschert. Nächstdem verdanken wir die schnelle Fertigstellung des Baues der geschickten Leitung der Herren Architekten Ludloff und Stieger in Cassel, der ausgezeichneten Schöpfer des Gaussturm-Entwurfs, sowie dem praktischen und tatkräftigen Zugreifen unseres Bauunternehmers, des Herrn Maurermeisters Baumbach in Friedland. Diesen dreien, sowie allen übrigen trefflichen Männern, die an dem Bau mitgearbeitet haben, vom Polier bis zu dem jüngsten Handlanger, möchte ich hier in aller Oeffentlichkeit unsere volle Anerkennung und unseren wärmsten Dank ausdrücken, nicht zum wenigsten dafür, dass es ihrer Umsicht mit Gottes Hilfe gelungen ist, den Bau ohne den geringsten Unfall auszuführen. Schon

bei der Grundsteinlegung habe ich unseren Dank für die zahlreichen grossen und kleinen Spenden ausgesprochen, durch die uns der Bau dieses Turmes ermöglicht worden ist. Ich möchte heute diesen Dank wiederholen und gleichzeitig die Geschenke erwähnen, die uns für unser Gausszimmer zuteil geworden sind. Zunächst eine Gaussbüste, hergestellt aus edelstem griechischen Marmor, hervorgegangen aus der Meisterhand eines unserer ersten Bildhauer, des Herrn Professor Eberlein. Herr Professor Eberlein, den wir die Ehre haben, hier unter uns zu sehen, ist, wie Sie wissen, ein Sohn unseres Kreises und hat die Liebe zu seiner engeren Heimat schon häufig betätigt. Ein weiteres äusserst kostbares Geschenk ist uns von dem hohen Gönner und Förderer unseres Werkes, Seiner Exzellenz dem Herrn Staatssekretär Kraetke, dem Chef der Reichspost- und Telegraphenverwaltung, zugegangen; es besteht in der genauen Nachbildung des Gauss-Weberschen elektrischen Telegraphen. Dies Geschenk wird zweifellos das lebhafteste Interesse erregen und eine starke Anziehungskraft ausüben. Dann hat die bekannte Firma F. Sartorius in Göttingen, die Werkstatt für wissenschaftliche Instrumente, uns ein schönes und sinniges Geschenk mit dem von Gauss erfundenen Heliotrop gemacht. Dies Instrument steht zu dem Hohen Hagen in engen Beziehungen, denn hier wurde es vor 90 Jahren zum ersten Male praktisch verwendet und mit ihm mass Gauss damals das durch seine Arbeiten klassisch gewordene geodätische Dreieck Brocken-Hohenhagen-Inselsberg. Endlich erwähne ich noch ein schönes Geschenk des Herrn Professors v. Drygalski in München, des Leiters der deutschen Südpolar-Expedition der Jahre 1901—1903. Bekanntlich haben die meisterhaften Arbeiten von Gauss über die magnetischen Kräfte der Erde die Anregung zu der Erforschung des Südpolargebiets gegeben; deshalb erhielt der für diese Südpolar-Expedition erbaute Dampfer den Namen „Gauss", und der Professor v. Drygalski gab, als er das Kaiser Wilhelm II.-Land und in ihm einen Berg entdeckt hatte, diesem Berge den Namen „Gaussberg". Die Bilder des Südpolardampfers „Gauss" und des Gaussberges zieren, dank der Güte des Herrn Professors v. Drygalski, das Gausszimmer. Sie sehen, welche Schätze unser Turm enthält; wir stellen sie mit Vertrauen in den Schutz der Besucher und hoffen, dass der Geist des Gelehrten sie umschweben und vor Beschädigungen bewahren wird. Wollte ich nun hier auch nur einigermassen vollständig auf die zahlreichen Entdeckungen eingehen, mit denen Gauss die Welt beschenkt hat, so würde die mir zugemessene Zeit bei weitem nicht ausreichen. Deshalb werde ich nur von einer dieser Entdeckungen sprechen, von einer Entdeckung, ohne die und ohne deren Folgen wir uns unser Leben heute gar nicht denken könnten. Es wird demnächst hier in den Gaussturm ein Telegraphendraht eingeführt werden, und Sie wissen alle, dass es dadurch den Besuchern des Hohen Hagen ermöglicht wird, von diesem entlegenen Punkte aus mit

Blitzesschnelle Nachrichten in die weite Welt zu senden. Und das verdanken wir einer Erfindung von Gauss! Er war es, der vor jetzt 78 Jahren im Verein mit seinem Freunde Weber die erste berühmte Drahtleitung von der Sternwarte in Göttingen über den Johanneskirchturm hinweg nach dem physikalischen Kabinett zog und der den schon von mir erwähnten Apparat erfand, mit dem es gelang, unter Benutzung dieser Drahtleitung zum ersten Male elektrisch zu telegraphieren. Gauss selbst erkannte sofort die ausserordentliche Bedeutung dieser Erfindung. Er, der sonst nicht viel Wesens von seinen Entdeckungen machte, nannte sie in einem Briefe an Dr. Olbers in Bremen eine „grossartige Vorrichtung". Er schloss diesen Brief, den Sie auch im Gausszimmer sehen werden, mit den Worten: „Ich bin überzeugt, dass man auf diese Weise unter Anwendung genügend starker Drähte auf einen Schlag von Göttingen nach Hannover oder von Hannover nach Bremen telegraphieren könnte." Dass die Wirklichkeit diese Prophezeiung nicht nur erfüllt hat, sondern weit darüber hinausgegangen ist, das hat Gauss noch selbst erlebt und den Siegeszug des elektrischen Telegraphen mit der lebhaftesten Freude verfolgt. Sein letzter Brief, wenige Tage vor seinem Tode geschrieben, handelte von dem elektrischen Telegraphen. Wenn heute die Erde mit einem Netz von Drähten umzogen ist, oberirdisch, unterirdisch und auf dem Grunde des Meeres, und wenn es dadurch möglich ist, von jedem bedeutenden Ereignis in irgend einem Winkel der Erde wenige Stunden darauf die ganze zivilisierte Welt in Kenntnis zu setzen, so verdanken wir das im Grunde Gauss. Hätte er nur dies eine getan, so wäre er ein weltberühmter Mann geworden und der Name „Gauss" würde genannt werden, solange der menschliche Geist mit Hilfe des elektrischen Funkens den Raum beherrscht. Diesem Mann hier auf dem Hohen Hagen, mit dem ein anderes seiner Werke eng verbunden ist, ein weit in die Lande hinausschauendes Bauwerk zu errichten, um so ein Andenken auch im Volke stets lebendig zu erhalten, das ist unser Hauptwunsch bei der Errichtung des Gaussturmes gewesen. Möchte dieser Wunsch in Erfüllung gehen und möchte namentlich die Jugend, die den Turm besucht, sich Gauss zum Vorbild nehmen: diesen Mann, der sich aus engen und beschränkten Verhältnissen herausgearbeitet hat zu einem der bedeutendsten Männer aller Zeiten. Und nun lassen Sie mich schliessen mit einem Worte unseres grossen Dichters Goethe, den ich hier um so lieber zitiere, als Goethe selbst einst, vor jetzt genau 110 Jahren, hier auf dem Hohen Hagen geweilt hat: „Die Stätte, die ein guter Mensch betrat, ist eingeweiht; nach hundert Jahren klingt sein Wort und seine Tat dem Enkel wieder."

Es folgten nunmehr noch einige kurze Ansprachen des Regierungspräsidenten Dr. Fromme, des Professors Dr. Voigt, worauf Herr Karl Gauss aus Hameln, der Enkel des Gelehrten, dem Turmbauausschusse

den Dank der Familie Gauss aussprach und dabei auch einige kleine Episoden aus dem Leben seines Grossvaters erwähnte.

Hierauf traten die geladenen Gäste unter Führung des Ausschusses einen Rundgang durch den Turm an. Hierbei legten die Vertreter des elektrotechnischen Vereins und des Deutschen Geometervereins je einen Kranz an der Büste des grossen Gelehrten nieder. Damit war die Feier beendet und der Turm wurde dem Besuche des Publikums freigegeben.

Der Turm, dessen Abbildung wir hiermit bringen, ist auf der Basaltkuppe des Hohen Hagen in 508 m Meereshöhe erbaut und bietet eine wunderbare Fernsicht über Südhannover und darüber hinaus. Die feierliche Grundsteinlegung fand genau vor zwei Jahren statt. Die Einweihung erfolgte gerade neunzig Jahre nach dem Tage, an dem Gauss seine Beobachtungen auf dem Hohen Hagen beendet hat. Der Turm misst bis zur Galerie 26 m, bis zur Spitze des Daches 35 m. Er ist im Gegensatz zu vielen andern Aussichtstürmen auf sehr bequemen Treppen zu ersteigen. Das Erdgeschoss enthält ein schlicht ausgestattetes Gastzimmer, dessen Türen folgende Sprüche zieren:

Wer auf Bergen und Burgen
Nicht singt und trinkt,
Auch nüchtern im Tale
Nichts Rechtes vollbringt.

Wer mit heitern Genossen
Nicht fröhlich mag sein,
Der scher' sich nach Hause,
Blas' Trübsal allein!

Ueber dem Gastzimmer liegt das sehr einfach, aber mit ausserordentlich gutem Geschmack ausgestattete Gausszimmer, welches neben der Gaussbüste die bereits in der Weiherede erwähnten Gaussreliquien birgt.

Die Kosten des Baues belaufen sich auf rund 40000 Mark, welche zum grössten Teil durch Sammlungen aufgebracht sind; immerhin sollen noch etwa 5000 Mark fehlen, so dass Gaben, welche an die Turmbauverwaltung in Dransfeld (Südhannover) gerichtet werden, jedenfalls sehr willkommen sind.

Cassel, den 6. August 1911. *A. Hüser.*

Zur Geschichte der Baulandumlegung.

Einen interessanten Beitrag zur Geschichte der Baulandumlegung bietet das in diesem Heft S. 722 ff. besprochene Werk von Unwin: Grundlagen des Städtebaues auf den Seiten 39, 40, 42, 43.

S. 39. 40. Edinburgh ist in unserem eigenen Lande ein herrliches Beispiel der Grosszügigkeit einer Renaissance-Stadtanlage; sie stammt aus dem Jahre 1768.....

Demselben Stile, obwohl ein Jahrhundert früher entstanden, gehört Sir Christopher Wrens Entwurf zum Wiederaufbau des Zentrums von London nach dem grossen Brande an. Ich werde am besten die Beschreibung dieses Projektes von Mr. Elms in seinem „Leben Sir Christopher Wrens" anführen.

„Zwecks einer geeigneten Wiederherstellung liess Dr. Wren in Befolgung des Königlichen Befehls sofort nach dem Brande das ganze Gelände und die Angrenzen des Brandes genau aufnehmen; nachdem er unter grosser Mühe und Gefahr die ausgedehnte Ebene voll Asche und Ruinen durchquert hatte, entwarf er einen Riss oder ein Modell einer neuen Stadt, worin den Hässlichkeiten und Unbequemlichkeiten der alten Stadt durch Verbreiterung von Strassen und Geländen abgeholfen wurde, sowie dadurch, dass dieselben so parallel wie angängig zueinander geführt wurden; durch Vermeidung scharfer Ecken, soweit dies mit der Zweckmässigkeit vereinbar war, und Anordnung aller Pfarrkirchen in möglichst hervorstechender und freistehender Lage, sowie durch Ausgestaltung der öffentlichen Plätze zu grossen Platzanlagen, den Treffpunkten von je acht Strassen; durch Vereinigung der Hallen von zwölf führenden Gilden zu einem regelmässigen, der Guildhall angegliederten Raume; durch Errichtung eines geräumigen Kaibaues das ganze Ufer des Flusses entlang von Blackfriars bis zum Tower....."

S. 42, 43. „Es wurde zur selben Zeit die Zweckmässigkeit der gesamten Anlage unter Vermeidung jeden Verlustes für irgendeinen Menschen und ohne Beeinträchtigung irgendeines Besitzers klargelegt und alle materiellen Einsprüche vollkommen erwogen und beantwortet; die einzige und zwar völlig unüberbrückbare Schwierigkeit bildete die hartnäckige Abneigung eines grossen Teiles der Bürger, ihren Besitz zu ändern und davon abzustehen, ihre Häuser auf dem alten Boden und Fundament aufzubauen; wie auch der Mangel an Vertrauen und Bereitwilligkeit, ihre Besitzungen, wenn auch nur für kurze Zeit, in die Hände öffentlicher Vertrauensmänner oder Kommissare zu legen, bis sie ihnen mit grösserem Vorteil, als ihnen unter anderen Umständen zu erreichen möglich gewesen wäre, zurückerstattet würden. Denn es wurde beabsichtigt, so vorzugehen, dass sich durch eine gleichmässige Aufteilung des Geländes zur Errichtung von Gebäuden unter Ausschaltung der Kirchhöfe, Gärten u. s. w. (welche ausserhalb der Stadt angelegt werden sollten) genügend Platz ergeben hätte zur Verbreiterung der Strassen, Verteilung der Kirchen, Hallen und anderer öffentlicher Gebäude und zur völligen Befriedigung jedes einzelnen Eigentümers. Und wenn auch nicht alle Eigentümer genau dasselbe Grund-

stück wieder erhalten hätten, welches sie vor dem Brande innehatten, so wäre doch keiner in grosser Entfernung davon, sondern zum mindesten für sein Gewerbe ebenso zweckmässig angesiedelt worden, ja vielleicht noch zweckmässiger als zuvor. Unter diesen Umständen ging die Gelegenheit verloren, die Stadt zu der grossartigsten und für Gesundheit wie Handel förderlichsten Stadt auf Erden zu machen, und da der Entwurf so begrenzt und eingeschränkt wurde, war nicht wenig Arbeit und Geschick erforderlich, um die Stadt in der Weise durchzubilden, wie sie seither in Erscheinung tritt.“

Remscheid. *Lüdemann.*

Fachausbildung und Zweiklassensystem.

Herr Kollege Lüdemann ist in Heft 22 S. 618 dieser Zeitschrift auf meine Ausführungen über das Zweiklassensystem in Heft 20 des Jahrgangs 1909 S. 522—532, für welche mir auch früher schon von vielen Seiten freundliche Anerkennung ausgesprochen worden war, zurückgekommen. Wenn ich nun, wie in Anmerkung 8 auf S. 618 des Heftes 22 in Aussicht gestellt, mit ein paar Sätzen die Angelegenheit berühre, so liegt es durchaus nicht in meiner Absicht, gerade jetzt die Frage des Zweiklassensystems, ganz abgesehen von der Ausbildungsfrage, hier nochmals aufzurollen. Ich habe im Gegenteil mit diesen meinen kurzen Bemerkungen immer wieder zurückgehalten, schon deshalb, damit es nicht den Anschein gewinnt, als wolle ich damit in eine Polemik, welche sich über den Gegenstand in den Mitteilungen des Württembergischen Geometervereins vom Jahre 1910 (bezw. 1909) entsponnen, direkt kritisch eingreifen, ein Vorgehen, auf welches ich an dieser Stelle vorerst aus den verschiedensten Rücksichten verzichten muss.

Allein ich habe — allerdings ungedruckte — Anhaltspunkte dafür gewonnen, dass eine, ich möchte fast sagen harmlose, jedenfalls ihrer Bedeutung nach in zweiter oder noch späterer Linie stehende Bemerkung in meiner Abhandlung in Heft 20 vom Jahre 1909 merkwürdigerweise in jenen Staaten, welche das mittelalterliche Zweiklassensystem noch immer beibehalten oder dasselbe gar in modernisierter Form erst noch einzuführen beabsichtigen, den massgebenden Stellen gegenüber dahin zu deuten versucht wird, als sprächen meine doch so unzweideutigen Ausführungen gegen das Zweiklassensystem im letzten Ende gerade für die Beibehaltung der in den fraglichen Staaten bestehenden Zustände oder Absichten. Und diesem Auslegungsversuche, der doch eigentlich nur von einer recht wenig verständigen oder recht wenig gutwilligen Auffassung zeugt, glaube ich um der Sache willen hier mit einigen Sätzen entgegentreten zu müssen.

Ich habe in meiner Abhandlung über Fachausbildung und Zweiklassensystem im Jahrgang 1909 S. 529 gesagt: „Wo ein derartiges, mit entsprechender Schulbildung — am besten freilich bis zur sechsklassigen Realschule und einigen Semestern eines Technikums — ausgerüstetes, sonst praktisch geschultes Hilfspersonal verwendet wird, da ist weder in den staatlichen und kommunalen Messungsämtern, noch im freien Gewerbebetrieb, der doch auch nur eine von den Beteiligten unmittelbar honorierte Beamtung sein kann, für ein weiteres Zweiklassensystem von Landmessern weder Bedürfnis noch Raum."

Nun gebe ich gerne zu, — und ich habe das durch die Worte „am besten freilich" ja ausdrücklich angedeutet, — dass ich mit dem Hinweis auf eine solche Vorbildung des Hilfspersonals bis an die Höchstgrenze des Notwendigen und Zulässigen gegangen bin. Ich schrieb das zu jener Zeit, da unterschiedliche Regierungen in der Einteilung der Staatsdiener nach den für ihre Ausbildung zufällig festgesetzten Schulsemestern den Stein der Weisen für die Beamtenorganisation für alle Zukunft gefunden zu haben glaubten, um so einem tüchtigen und anhänglichen Hilfspersonal ein möglichst gutes Fortkommen in Aussicht zu stellen (vergl. 1909 S. 529, Z. 2 mit 6). Ich verkenne aber durchaus nicht, bin vielmehr in der Annahme, dass das rollende Rad der Zeit doch später, vielleicht auch ungeahnt bald, über das Schulsemestersystem und das Prinzip der ewig gültigen Noten-Dezimalstellen hinweggleiten werde, schon jetzt selbst der Ansicht, dass sich für dieses Hilfspersonal die theoretische Schulbildung wesentlich verkürzen und vereinfachen lässt, wenn nur als Gegenstück eine recht gründliche und verständige praktische Ausbildung sichergestellt wird.

Wie aber meine damalige Aeusserung über die Ausbildung des Hilfspersonals, auch wenn sie ganz für sich genommen, vollends aber, wenn sie, wie doch beansprucht werden kann, im Rahmen des Gesamtartikels belassen wird, als Beweis dafür ausgebeutet werden kann, dass ich, nachdem ich für eine zweite Klasse ungefähr dieselbe Vorbildung verlangte, wie sie in den dem Zweiklassensystem huldigenden bezw. danach strebenden wenigen Staaten für die vorhandene Generation der Landmesser bezw. Geometer oder Feldmesser besteht, mich selbst dafür ausgesprochen hätte, diese Generation als die zweite Klasse, ich möchte fast sagen, zu brandmarken, das scheint mir ohne die Annahme einer gewaltsamen Verdrehung des fraglichen Artikels leider ganz unmöglich.

Gegen solche Verdrehung muss ich auf das bestimmteste Verwahrung einlegen. Ich habe ganz ausdrücklich und unzweideutig von einer einzurichtenden Geschäftsteilung zwischen einem einheitlich theoretisch und praktisch ausgebildeten Landmesserpersonal und einem Hilfspersonal gesprochen und nicht mit einer einzigen Silbe in meiner längeren Abhandlung Anlass zu der Unterstellung gegeben, als könnte ich diese Art von

Geschäftsteilung als Zweiklassensystem betrachten oder betrachtet wissen wollen und nicht vielmehr unter Zweiklassensystem ausschliesslich das Nebeneinanderwirken zweier (nach Massgabe der Organisation) selbständiger Beamtenklassen verstände, von denen aber nur ein beschränkter Teil mit der vollen, dem Zeitbedürfnisse angepassten wissenschaftlichen Vorbildung ausgerüstet ist bezw. werden soll.

Ich kann es begreiflich finden, wenn die Angehörigen der vollgebildeten Klasse den Anspruch erheben, dass ihnen in Rücksicht auf die nur ihnen auferlegten höheren Anforderungen auch entsprechende Vorteile eingeräumt werden müssen, und wenn sie bei der Begründung dieses Anspruchs zu einseitig die Vorzüge der eigenen „Klasse“ betonen. Ich finde es auch begreiflich, wenn von den nicht unmittelbar beteiligten Freunden und Förderern des Zweiklassensystems in einem Atem über die (tatsächlich gerade in den fraglichen Ländern bestehende) Ueberfüllung des Faches geklagt, andererseits aber die angebliche Unmöglichkeit, einer dem Gesamtbedarfe an selbständig arbeitenden Landmessern usw. genügenden Anzahl von Studierenden die gleichheitliche wissenschaftliche Vollbildung angedeihen zu lassen, als ausschlaggebender Hinderungsgrund für die allgemeine Vollbildung geltend gemacht werden möchte, wenn überhaupt alle möglichen Rücksichten untergeordneter Natur als schwer überwindliche Schwierigkeiten in den Vordergrund geschoben werden, wenn insbesondere die Kostenfrage bezw. die einer angemessenen Bezahlung, welche doch durch eine sachgemässe Dienstesorganisation und eine vernünftige Arbeitsteilung (Hilfspersonal) unschwer gelöst werden könnte, den massgebenden Kreisen als Schreckgespenst vorgeführt wird. Ich finde all das begreiflich, obwohl ich es für unzutreffend oder unberechtigt halte.

Wenn aber die Verdrehung meiner Ausführungen soweit geht, dass unter Uebergehung meiner ausführlichen Betonung einer der verbesserten Ausbildung und den neuzeitlichen Berufsaufgaben angepassten Dienstesorganisation der oben zitierte Ausspruch über die Hilfsarbeiter S. 529 vom Jahre 1909 als eine Bevorwortung des Zweiklassensystems hingestellt und dabei der unmittelbar vorausgehende Absatz S. 528, wo gesagt ist:

> „Dabei ist in unserem Berufe so wenig wie in andern technischen Fächern eine vernünftige Arbeitsteilung zwischen vollgebildeten, verantwortlichen Berufsangehörigen und einer Klasse von Hilfsarbeitern ausgeschlossen, welchen nicht etwa bloss die rein mechanischen Verrichtungen, Schreibgeschäfte usw., sondern auch wichtigere technische Arbeiten übertragen werden, soweit diese zur Unterstützung der Landmesser von Hilfskräften vollzogen werden können, ohne dass der Landmesser die Möglichkeit der vollen Verantwortung für das Gesamtergebnis verliert.“ —,

so finde ich das so merkwürdig, dass ich nur hoffen kann, die massgebenden Stellen und Personen, bei welchen solche Einflüsterungen angebracht wurden oder werden, werden sich den fraglichen Artikel in Heft 20 vom Jahre 1909 im ganzen besehen, in welchem Falle jene Einflüsterungen doch wohl wirkungslos abprallen müssen.

Jedenfalls aber kann ich mich solchen Verdrehungen gegenüber mit dem Bewusstsein trösten, durch die offene Aussprache gegen das Zweiklassensystem meine Pflicht getan und wenn je und irgendwo diese Aussprache von Wirkung sein sollte, zur Hebung des Berufes wie des Standes beigetragen zu haben. Wer aber angesichts der stetig wachsenden und vielleicht bald einmal den immer wieder die Dinge in „Erwägung“ nehmenden Regierungen über den Kopf wachsenden Berufsaufgaben diese durch eine kleine Zahl von leitenden Beamten vollziehen zu können wähnt und die Geschäftsaufgaben der grossen Masse der Vermessungsbeamten als Bagatelle hinstellen möchte, der hebt den Beruf nicht, weil er ihn auf dem Stande in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts festhalten will. Und wer den ganzen Stand der nach den bisherigen unzulänglichen Vorschriften ausgebildeten Vermessungsbeamten, obwohl diese in innigstem Zusammenhange mit einer reichen Praxis ihr Wissen ausserhalb der Schule längst erweitert haben, zu Hilfsarbeitern degradieren will, der ist kein Freund und Förderer des Standes, sondern sein Totengräber.

Steppes.

Bücherschau.

Unwin, Raymond: Grundlagen des Städtebaues. Eine Anleitung zum Entwerfen städtebaulicher Anlagen.[1]) Aus dem Englischen übersetzt von L. Mac Lean, Regierungsbaumeister a. D. XIV + 275 S. Mit 342 Abb. und 7 Faltplänen. Berlin 1910. Verlag Otto Baumgärtel. Preis brosch. Mk. 20.—, in Leinen geb. Mk. 22.50.

Das vorliegende Werk hat einen englischen Architekten zum Verfasser, der sich durch seine städtebaulichen Leistungen, insbesondere durch seine Tätigkeit in der englischen Gartenstadtbewegung einen Namen gemacht hat. Unwin behandelt aber nicht nur den englischen Städtebau, dessen jüngerer kräftiger Aufschwung zum grossen Teil unter dem Einfluss der nachhaltigen Entwicklung des deutschen Städtebaues erfolgte, sondern gibt eine umfangreiche Bearbeitung des Gesamtgebietes des Städtebaues. In der Einleitung handelt er von der „bürgerlichen Kunst als Ausdruck bürgerlichen Lebens“ und bietet alsdann in dem zweiten Abschnitt einen Abriss der Gesamtent-

---

[1]) Town Planning in Practice. An Introduction to the art of designing cities and suburbs.

wicklung des Städtebaues, der recht übersichtlich ist und gut einführt. Mit zweckentsprechender Gründlichkeit wird die Schönheit der Regelmässigkeit und die der Unregelmässigkeit besprochen, wobei Verfasser sich für keine der beiden „Schulen der Zeichner von Stadtplänen“, weder für die der regelmässigen, noch für die der unregelmässigen Gestaltung ausspricht, sondern betont, dass jede von ihnen bei vernünftiger Anwendung an rechter Stelle das Zweckmässigste und Schönste bildet. An die verschiedenen Unterlagen für Bebauungspläne stellt Verfasser die strengsten Anforderungen. Insbesondere auch an die richtige Darstellung der Grenzen; er schreibt: „es ist sehr wichtig, dass der Städtebauer, wenn er seinen Vorentwurf aufstellt, eine Karte zur Hand hat, die genau die Grenzen der verschiedenen Besitzungen angibt, denn die Besitzungen bilden eine von den Schwierigkeiten der Anlage, die mit ernstestem Respekt behandelt werden sollte, und wo es einzurichten ist, dass sie unverändert bestehen bleiben, ist es fraglos von Vorteil.“

Die eingehenden Ausführungen von Unwin über die Grenzen der neuen Stadtteile und deren nächste Umgebung, über die Anlage von öffentlichen Plätzen, über die Anlage, Behandlung und Bepflanzung von Haupt-, Nebenverkehrs- und Wohnstrassen, über die Formen der Blöcke und der Bauplätze, Stellung und Abstand der Gebäude und deren Ausführung, sowie über Einfriedigungen sind nicht nur sehr interessant und durch die Fülle der schönen Abbildungen und die beigegebenen Pläne wirksam unterstützt, sondern bieten auch so viele Anregungen, dass allein sie das Werk zu einem wertvollen Nachschlagebuch machen. Schliesslich sagt Verfasser noch einiges über „gemeinnütziges Zusammenwirken bei Entwürfen für das Baugelände“ und über Bauordnungen. Dem gut ausgestatteten Werk sind ein Verzeichnis der Abbildungen, ein Orts- und Sachweiser, sowie eine Uebersicht der hauptsächlichsten städtebaulichen Literatur von England, Deutschland und Frankreich beigegeben.

Unwins Buch ist das modernste und erschöpfendste Werk, welches uns die jüngste städtebauliche Schriftwelt beschert hat: man wird daher dem Uebersetzer für seine Arbeit Dank wissen. Es kann allen Fachgenossen, die auf dem Gebiete des Städtebaues mitarbeiten, rückhaltslos auf das wärmste empfohlen werden.

Hoffentlich verschwindet aus dem Vorwort, welches der Uebersetzer, Herr Regierungsbaumeister a. D. Mac Lean, dem Werk vorangestellt hat, bei einer neuen Auflage der in dem vorliegenden Zusammenhange unberechtigte Satz: „Man . . . . . . überliess der Reissschiene und dem Nivellierinstrument des Geometers den Bebauungs- und Strassenplan.“

Remscheid. *Lüdemann.*

Zeitschriftenschau.

P. Gast. Geographische Landesvermessung. (Petermanns Geogr. Mitteil. 1911, I, Heft 2 u. 3.)

Der Aufsatz behandelt die systematische Landesvermessung zur Herstellung einer Landeskarte kleinen Massstabes, etwa 1 : 200 000, für die Verf. nach seinen Erfahrungen als Leiter der argentinischen Vermessungen folgendes Verfahren vorschlägt, das er auch bereits im Jahrg. 1910, Heft 16 u. 17 d. Z. erörtert hat. Die Grundlage der Aufnahme bildet ein Netz astronomischer Punkte in Abständen von etwa 200 km. Zwischenpunkte werden durch Polygonzüge mit Stahlband- und Theodolitmessung sowohl untereinander als auch mit den astronomischen Punkten verbunden. Aus den Messungen jedes Zuges wird der Abstand seiner Endpunkte berechnet, so dass schliesslich ein System von Dreiecken mit bekannten Seitenlängen vorliegt. Bei der Zugmessung werden zugleich Höhenwinkel zur Berechnung der Höhenunterschiede aller Zugpunkte gemessen. Von den Stahlbandzügen gehen Schrittmesserzüge aus, die in Verbindung mit Peilungen, Krokis und Barometermessungen die Geländeaufnahme bilden. Versuche mit dem Zyklographen von Ferguson haben nicht zu brauchbaren Ergebnissen geführt. *Eg.*

Personalnachrichten.

Königreich Bayern. Der Prinzregent hat verfügt, vom 1. September l. Js. an den Obergeometer Karl Dittmar, Vorstand des Mess.-Amts Simbach, auf sein Ansuchen auf Grund des Art. 47 Ziff. 1 des Beamtengesetzes unter Anerkennung seiner Dienstleistung in den dauernden Ruhestand zu versetzen, den Kreisgeometer bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, Kammer der Finanzen, Christian Schöpf auf sein Ansuchen unter Ernennung zum Bezirksgeometer auf die Stelle des Vorstandes des Vermess.-Amtes Simbach in etatsmässiger Weise zu versetzen, in etatsmässiger Weise zu ernennen zum Kreisgeometer bei der Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg, Kammer der Finanzen, den geprüften Geometer Ludwig Süssmann, verwendet im Regierungsbezirke Niederbayern, zu Bezirksgeometern bei dem Mess.-Amt Ansbach den geprüften Geometer Hans Huber, bei dem Mess.-Amte Neunburg v. W. den geprüften Geometer Georg Schmidt, beide verwendet im Regierungsbezirke Mittelfranken, zum Katastergeometer bei dem Katasterbureau den bei dieser Stelle verwendeten geprüften Geometer Ludwig Fischer.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 27.** **Band XL.**

21. September.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. **Fr. Schilling.**

(Fortsetzung von Seite 712.)

§ 5. Kurze Beschreibung des Stereokomparators.

Bisher haben wir unsere Betrachtungen noch an das Demonstrationsinstrument, das Stereomikrometer, angelehnt. Jetzt wollen wir uns aber den Stereokomparator selbst ansehen, insbesondere in Rücksicht auf seine Einrichtungen, die uns zu weiteren geometrischen Betrachtungen Anlass geben. Die Fig. 30 zeigt das neueste Modell D dieses Apparates für die Plattengrösse 9 × 12 cm, das besonders für geodätische und ähnliche Zwecke geeignet ist. Seine innere Einrichtung sei schematisch durch die Fig. 31 [1]) veranschaulicht, die wieder als Grundrisszeichnung aufzufassen ist. Wir erkennen zunächst die Horizonte h_1, h_2 und Hauptpunkte H_1, H_2 der beiden Aufnahmen, die selbst in diesen Geraden zur Zeichenebene senkrecht stehen. (Bei dem Apparat selbst sind zwar die photographischen Platten zweckmässig horizontal gelagert; doch bedingt dies keinen wesentlichen Unterschied für unsere Betrachtung, so dass wir uns einfacher an die schematische Anordnung der Fig. 31 halten.) Der Stereokomparator besitzt dann weiter ein binokulares Mikroskop. Dessen erweiterter Objektivabstand hat aber nur den Zweck, die Platten, wie wir noch sehen werden, mit ihren einzelnen Teilen bequem unter den Objektiven verschieben zu können. Jedes Objektiv wird noch unterstützt durch

[1]) Diese Figur ist der Arbeit des Herrn C. Pulfrich, (1), S. 15 entnommen.

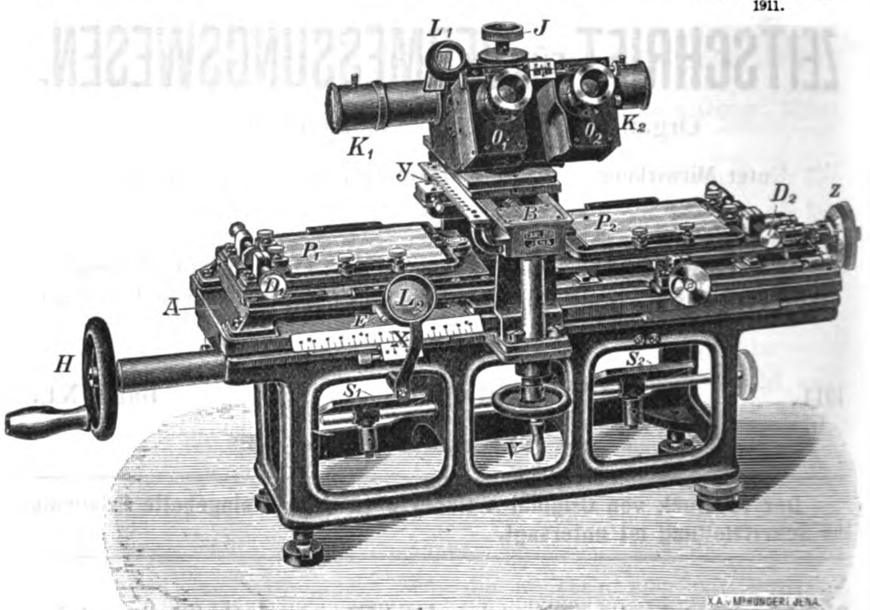


Fig. 30.

die Spiegel S_i und S_i' und die Porroschen Prismensysteme U_i [1]), welche die Bildumkehrung des Objektivs aufheben sollen, wie durch die Buch-

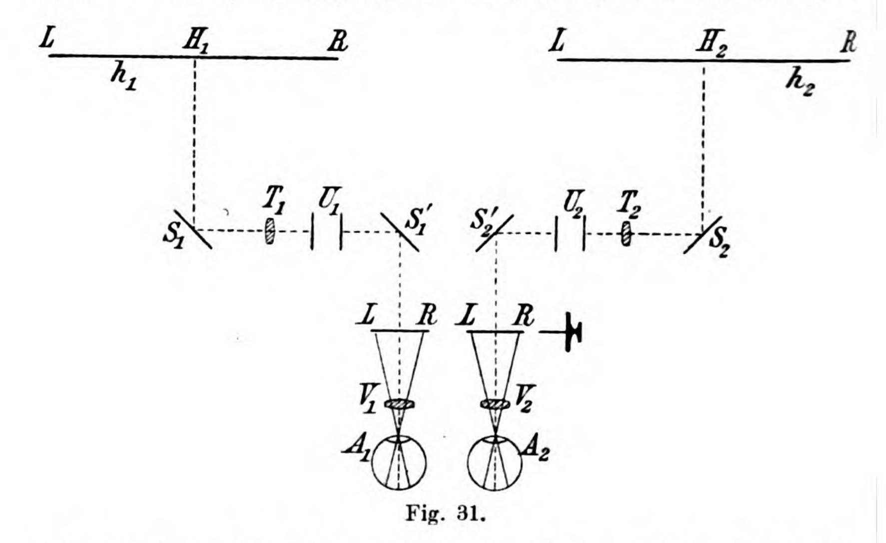


Fig. 31.

staben L, R angedeutet ist, und liefert dann in der „Bildebene" des Okulars, d. h. in der Ebene, auf die das Okular eingestellt ist, ein reelles Bild. Von diesem entwirft weiter das Okular ein visuelles Bild in deut-

[1]) Vgl. deswegen z. B. M. von Rohr, Die optischen Instrumente, Leipzig 1906, S. 114.

licher Sehweite und sechsfacher Vergrösserung, das als das direkt vom Auge betrachtete Bild anzusehen ist. Hierdurch wird jetzt auch die zweite Annahme auf S. 642 abgeändert und damit erleidet auch das scheinbare Raumgebilde erneut eine Veränderung. Dies werden wir sogleich im nächsten § 6 näher zu betrachten haben.

Als Messmarken M_1, M_2 gelten die feinen Spitzen ballonartiger Marken, die ebenfalls in der Bildebene des Okulars sich befinden, und zwar ist die linke Marke überhaupt fest, die rechte noch seitlich in gewissen Grenzen verschiebbar. Aber auch die rechte Marke soll in der einmal ausgewählten Stellung unverändert bleiben. Es lassen sich nämlich beim Stereokomparator nicht wie beim Stereomikrometer die Marken durch drei Schlittenführungen verschieben. Vielmehr treten an deren Stelle folgende drei entsprechende Bewegungsmöglichkeiten der Platten, die für unsere weitere Betrachtung besondere Wichtigkeit besitzen:

I. Beide Platten lassen sich gleichzeitig durch die Schlittenführung I in der Richtung der x-Achse verschieben (X-Verschiebung).

II. Es lässt sich der gesamte Mikroskopteil des Apparates durch die Schlittenführung II in der Richtung der y-Achse verschieben. Dafür können wir aber, da es nur auf die relative Lage der Platten gegen den Mikroskopteil ankommt, die gleichwertige Annahme setzen, dass beide Platten gleichzeitig sich in der Richtung der y-Achse verschieben lassen (Y-Verschiebung).

III. Allein die rechte Platte lässt sich durch die Schlittenführung III in der Richtung der x-Achse verschieben (X_0-Verschiebung). Die Grössen dieser drei Verschiebungen lassen sich wieder auf drei Skalen, den x_1, y_1, x_0-Skalen, ablesen.

Bei diesen Verschiebungen bleibt offenbar die Lage der Marke im Raume unverändert, doch das Raumgebilde selbst ändert sich. Wir können gleich hier erwähnen, dass es später (§§ 7 und 8) grade unsere Aufgabe sein soll, auch diese verschiedenen Aenderungen des Raumgebildes selbst geometrisch zu studieren. Physiologisch eigenartig ist es übrigens, dass bei der stereoskopischen Betrachtung des Raumgebildes doch die Marke bei den genannten drei Verschiebungen im Raum zu wandern scheint, während das Raumgebilde selbst scheinbar unverändert bleibt. Doch ist dies natürlich nur eine durch die gewohnte Anschauung hervorgerufene optische Täuschung.

Wie die Ausmessung der Platten[1]) zu erfolgen hat, ist nun leicht zu übersehen. Wir wollen zunächst an folgender Annahme festhalten, von der wir erst später (in § 11) abweichen: Die beiden Markenbilder

[1]) Man benutzt am besten zum Ausmessen die Negative selbst, da alle Kopien, auch Glaspositive, nicht mehr die ursprüngliche volle Schärfe haben oder auch sonst Veränderungen des Bildes zeigen.

M_1, M_2 seien so eingestellt, dass ihre Sehstrahlen die beiden Hauptsehstrahlen darstellen, die Marke M im Raume also im Unendlichen in der Richtung der z-Achse liegt.

Die beiden Platten denken wir dann so auf ihre Rahmen gelegt, dass ihre Horizonte zur x-Achse parallel sind und ihre Hauptpunkte H_1, H_2 in den Hauptsehstrahlen liegen, sich also mit den Marken M_1, M_2 decken. (Wie dies mit den Hilfsschrauben des Stereokomparators einfach zu machen ist, wollen wir hier nicht näher angeben.) In dieser Stellung gelten die Einstellungen bei den Nonien der x_1, y_1, x_0-Skalen als Nullpunkte. Analog wie oben beim Stereomikrometer wird dann beim Ausmessen eines Punktes P mit den beiden Bildpunkten P_1, P_2 der Punkt P durch die x, y-Verschiebungen der beiden Platten zunächst ungefähr in die Sehstrahlrichtung $A_1 M$ geführt und dann durch die x_0-Verschiebung der rechten Platte allein in dieser Sehstrahlrichtung ungefähr mit der Marke M selbst zur Deckung gebracht. Dieser Vorgang wird entsprechend genauer wiederholt, bis das scheinbare Zusammenfallen des Punktes P mit der Marke M erreicht ist.[1]) Es sei aber nochmals betont, dass hierbei im allgemeinen stets das mit beiden Augen erblickte scheinbare Raumgebilde mit der Marke M verglichen wird, nicht etwa der Bildpunkt P_1 erst mit M_1 durch Betrachtung des linken Bildes und darauf der Bildpunkt P_2 mit M_2 durch die Betrachtung des rechten Bildes allein zum Zusammenfallen gebracht wird. (Wie im einzelnen bei den genannten Verschiebungen der Platten die Veränderungen des Raumgebildes vor sich gehen, das hatten wir uns ja grade später ausführlich zu untersuchen vorgenommen.) Die an den x, y, x_0-Skalen abgelesenen Verschiebungen geben unmittelbar die gesuchten Grössen x_1, y_1, x_0 an, und diese gestatten nach den Formeln (2) die Koordinaten X, Y, Z des Punktes P sogleich zu berechnen.

Wir wollen noch erwähnen, dass die Nonieneinheit der x_1, y_1-Skalen 0,02 mm und die Einheit der x_0-Skala auf der betreffenden Trommel 0,01 mm beträgt und die Hälfte des ersten Wertes und die Zehntel des zweiten sich noch gut schätzen lassen. Auf die Fehlertheorie bei der geschilderten Bestimmung der drei Grössen x_1, y_1, x_0 gehen wir indes erst in § 12 ein.

§ 6. Die Veränderung des scheinbaren Raumgebildes bei der Z-Verschiebung.

Wir gehen nun dazu über, die verschiedenen Veränderungen des scheinbaren Raumgebildes zunächst rein geometrisch zu studieren, welche

---

[1]) Wurde also früher (§ 1) die Marke M durch die drei Verschiebungen an den Punkt P herangebracht, bis sie mit P zusammenfiel, so wird jetzt der Punkt P bis zum Zusammenfallen an die Marke M herangebracht. Im wesentlichen ist beides gleichwertig.

durch die erwähnten Veränderungen oder Verschiebungen der beiden Stereoskopbilder bewirkt werden. (Auf die speziellen Verhältnisse des Stereokomparators wollen wir unsere allgemeinen Betrachtungen dann erst in den §§ 10 und 11 übertragen.) Und zwar betrachten wir zuerst die dadurch hervorgerufene Veränderung, dass das Stereoskop des Stereokomparators (oder überhaupt ein analog gebautes Linsenstereoskop) an Stelle der unveränderten Aufnahmen in der Distanz D visuelle Bilder setzt in der Entfernung d^* vom Mittelpunkte jedes betrachtenden Auges, jedoch in n-facher linearer Vergrösserung. (Wir haben beim Stereokomparator speziell d^* gleich der deutlichen Sehweite von 25 cm und $n = 6$ zu setzen.) Doch soll in diesem Paragraphen die dritte Annahme S. 642 noch erhalten bleiben, dass die Sehstrahlen nach den Hauptpunkten H_i der Aufnahmen die Hauptstrahlen sind.

In der Grundrissfigur 32 seien die Verhältnisse für das linke Auge allein, was für unsere Betrachtung genügt, veranschaulicht. Es sei die senkrecht zur Zeichenebene stehende Ebene $\mathfrak{B}_1^*$ die n-fach vergrösserte Bildebene mit der neuen Distanz $d^* = A_1 H_1^*$, dem Hauptpunkt H_1^* und dem Grundriss $P_1^{*\prime}$ eines beliebigen Bildpunktes. Man kann dann parallel zur Bildebene $\mathfrak{B}_1^*$ die unveränderte Aufnahme $\overline{\mathfrak{B}}_1$ in einer solchen Entfernung $\bar{d}$ von A_1 hinzunehmen, dass die Sehstrahlen von A_1 nach den einzelnen Punkten P_1^* der vergrösserten Bildebene $\mathfrak{B}_1^*$ mit den Sehstrahlen nach den entsprechenden Punkten der unveränderten Aufnahme $\overline{\mathfrak{B}}_1$ identisch sind. Es ist einfach

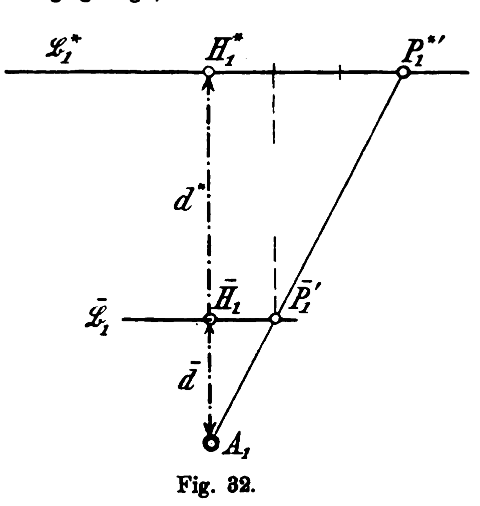


Fig. 32.

$$\bar{d} = \frac{d^*}{n} \tag{19 a}$$

zu wählen. (In der Fig. 32 ist beispielsweise $n = 3$ angenommen.)

21. Man wird also beidemal dasselbe Raumgebilde erblicken, mag man zwei Stereoskopbilder in n-facher Vergrösserung in der Entfernung d^* oder in unveränderter Grösse in der Entfernung $\bar{d} = \frac{d^*}{n}$ betrachten.[1])

---

[1]) Dass $\bar{d}$ dabei kleiner als die deutliche Sehweite ist, bietet natürlich keine Schwierigkeit.

Anstatt dass wir die mit der Standlinie S erhaltenen Telestereoskopbilder in unveränderter Grösse und in derselben Distanz D betrachten, mit der sie aufgenommen wurden, seien sie demgemäss jetzt ebenfalls in unveränderter Grösse, jedoch in der neuen Distanz $\bar{d} = \frac{d^*}{n}$ betrachtet. Wir werden dann an Stelle des ähnlichen Raumgebildes (x, y, z) des § 2 (S. 649) ein neues scheinbares Raumgebilde erblicken, dessen Punkte auf dasselbe räumliche Koordinatensystem bezogen durch die Koordinaten $\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{z}$ festgelegt seien.

Wir setzen noch

(19 b) $$\bar{d} = \sigma . D = c + D,$$

wodurch die neuen Grössen σ und c bestimmt sind,[1]) und können nach dem Vorstehenden einfach von einer Verschiebung des Bildes in der Richtung der Z-Achse um die Strecke c sprechen oder kurz von einer Z-Verschiebung.

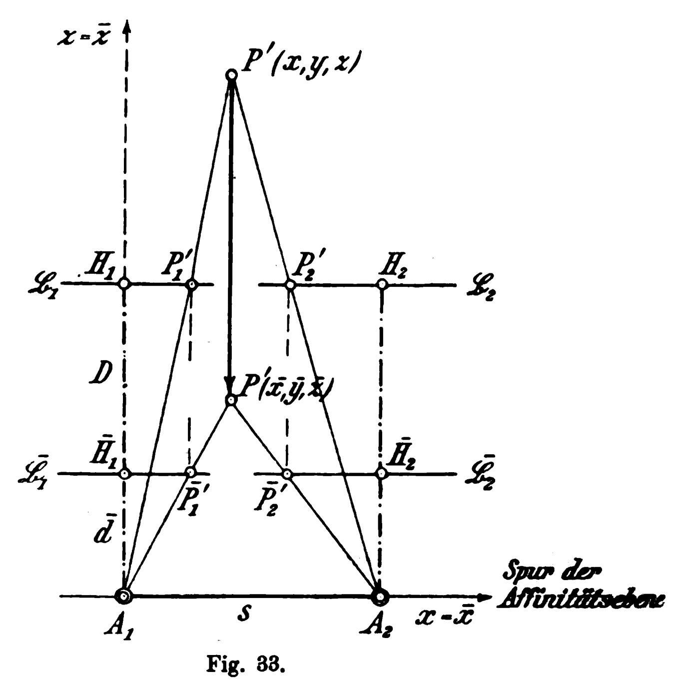


Fig. 33.

Die Fig. 33 zeigt in Erweiterung der Fig. 32 die neuen Lagen $\bar{\mathfrak{B}}_1$ und $\bar{\mathfrak{B}}_2$ der Bilder mit der aus den neuen Lagen $\bar{P}_1$ und $\bar{P}_2$ folgenden

[1]) Sind z. B. die Aufnahmen mit der Distanz $D = 12{,}5$ cm gemacht (bei dem S. 647 abgebildeten Zeiss'schen Phototheodoliten ist $D = 12{,}7$ cm für weit entfernte Objekte), so ist für $d^* = 25$ cm und $n = 6$ die Grösse $\sigma = \frac{1}{3}$ und $c = -\frac{2}{3} D$. Wir werden jedenfalls stets σ als echten Bruch ansehen können, da wohl immer $D > \frac{d^*}{n}$ oder $D > \frac{25}{6}$ cm ist.

neuen Lage des Raumpunktes $\overline{P} = (\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$, wieder in Beschränkung auf die Grundrissebene. Für den Vergleich des ähnlichen Raumgebildes (x, y, z) mit dem neuen Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ gilt nun, den Formeln (2) S. 641 gemäss:

$$\overline{x} = x = x_1 \cdot \frac{s}{x_0},$$

$$\overline{y} = y = y_1 \cdot \frac{s}{x_0};$$

dagegen folgt aus $Z = D \cdot \frac{s}{x_0}$ und $\overline{z} = \overline{d} \cdot \frac{s}{x_0}$

$$\overline{z} = \frac{\overline{d}}{D} \cdot z = \sigma \cdot z.$$

22. Tritt also an Stelle der Distanz D, mit der die Stereoskopbilder aufgenommen sind, bei ihrer Betrachtung in unveränderter Grösse die Distanz $\overline{d} = \sigma . D$ (oder liegt eine Z-Verschiebung der Bilder um die Strecke $c = \overline{d} - D$ vor), so erleidet nach den Formeln

$$(20) \qquad \overline{x} = x, \quad \overline{y} = y, \quad \overline{z} = \sigma . z$$

das bisherige ähnliche Raumgebilde (x, y, z) geometrisch eine perspektiv-affine Umformung. Hierbei ist die durch die Augenmittelpunkte gehende Parallelebene zu der Bildebene (oder die Frontebene des Kopfes) die „Affinitätsebene“ (d. h. die Ebene, deren Punkte sich selbst entsprechen); die „Affinitätsstrahlen“ (d. h. die Verbindungslinien entsprechender Punkte P, $\overline{P}$) stehen senkrecht zu ihr, und zwar haben die senkrechten Abstände der neuen Raumpunkte $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ von der Affinitätsebene zu denen der alten (x, y, z) das Verhältnis σ.[1]) Wir wollen das neue Raumgebilde, wie es also bei der anfänglichen Lage der Platten im Stereoskop des Stereokomparators erscheint, das „Raumgebilde nach der Z-Verschiebung“ oder auch das „ursprüngliche scheinbare Raumgebilde“ nennen. Wir gehen von ihm auch bei unserer Betrachtung in den folgenden zwei Paragraphen aus, weil es das einfachste durch den Stereokomparator gelieferte Raumgebilde ist.

§ 7. Die Veränderung des scheinbaren Raumgebildes bei der X- oder Y-Verschiebung.

Wir wollen weiterhin mit unserer Betrachtung nun so vorgehen, dass wir ausgehend von dem ursprünglichen scheinbaren Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ jede der drei im § 5 erwähnten Verschiebungen der Platten zunächst für

---

[1]) Kurz gesagt erleiden also nur die z-Koordinaten eine proportionale Aenderung. — Einem unendlich fernen alten Punkt entspricht wieder ein unendlich ferner neuer Punkt, oder die unendlich ferne Ebene entspricht als Ganzes sich selbst. — Vgl. H. v. Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik, 2. Aufl., S. 816, und C. Pulfrich (2), S. 330.

sich allein eintreten lassen und erst später (§ 9) alle drei zusammen, wie es dem allgemeinen Falle entspricht. Wie wir sahen, können wir das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ ja dadurch entstanden denken, dass wir die nicht vergrösserten photographischen Aufnahmen in der Distanz $\bar{d} = \frac{d^*}{n}$ in der normalen Stellung, d. h. unter der dritten Annahme S. 642 betrachten. Jetzt wird auch diese dritte Annahme fallen.

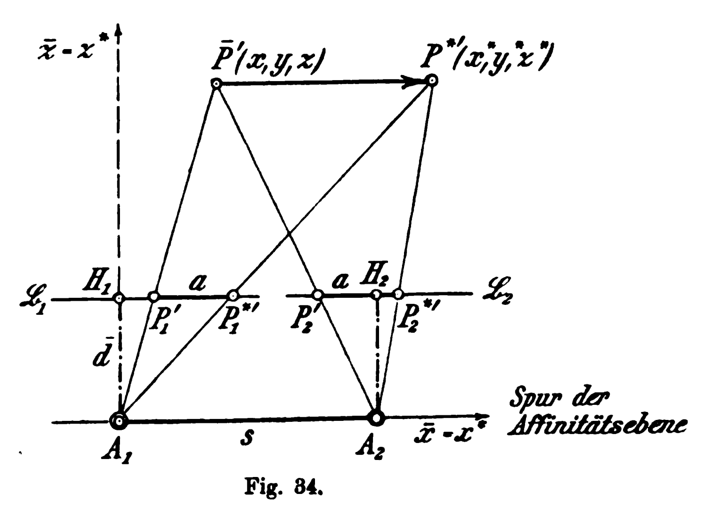


Fig. 34.

Bei der X-Verschiebung seien nun beide Bilder gleichzeitig in der Richtung der x-Achse um eine (positive oder negative) Strecke a verschoben.[1]) In der Fig. 34 ist mit P_1', P_2' die ursprüngliche Lage der Bildpunkte im Grundriss, mit $P_1^{*\prime}$, $P_2^{*\prime}$ ihre neue Lage bezeichnet, wobei $P_1' P_1^{*\prime} = P_2' P_2^{*\prime} = a$ ist. Entsprechend seien die Koordinaten der alten Bildpunkte P_1, P_2 und des zugehörigen scheinbaren Raumpunktes $\bar{P}$ wie früher (x_i, y_i) und $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$, die Koordinaten der neuen Bildpunkte P_1^*, P_2^* und des neuen scheinbaren Raumpunktes P^* (x_i^*, y_i^*) und (x^*, y^*, z^*) genannt; hierbei sind die Koordinaten beidemal auf dieselben Koordinatenanfangspunkte H_1, H_2 und A_1 bezogen.

Es ist dann:

$$x_1^* = x_1 + a, \qquad \text{und} \qquad x_2^* = x_2 + a,$$
$$y_1^* = y_1, \qquad\qquad y_2^* = y_2,$$

also:

$$x_2^* - x_1^* = x_2 - x_1$$
$$\text{oder} \quad x_0^* = x_0.$$

Folglich ergibt sich analog den Formeln (2) S. 641:

[1]) Diese Strecke a ist bei der Ausmessung des Raumpunktes P mit dem Stereokomparator identisch mit der Strecke $-x_1$, abgesehen von dem Fehler Δx_1 bei der Verschiebung; soll die X-Verschiebung allein stattfinden, so muss für den Punkt P natürlich $y_1 = x_0 = 0$ sein.

$$x^* = x_1^* \cdot \frac{s}{x_0^*} = x_1 \cdot \frac{s}{x_0} + a \cdot \frac{s}{x_0} = \overline{x} + a \cdot \frac{\overline{z}}{\overline{d}},$$
$$y^* = y_1^* \cdot \frac{s}{x_0^*} = y_1 \cdot \frac{s}{x_0} = \overline{y},$$
$$z^* = \overline{d} \cdot \frac{s}{x_0^*} = \overline{d} \cdot \frac{s}{x_0} = \overline{z},$$

wobei schon die dritte Formel bei der Umformung der ersten benutzt wurde.

23. **Bei der gemeinsamen Verschiebung der beiden Stereoskopbilder um die Strecke a in der Richtung der Horizonte (oder bei der X-Verschiebung) erleidet nach den Formeln:**

$$(21) \qquad x^* = \overline{x} + a \cdot \frac{\overline{z}}{\overline{d}}, \quad y^* = \overline{y}, \quad z^* = \overline{z}$$

das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ eine perspektiv-affine Umformung. Hierbei ist die durch die Augenpunkte gehende Parallelebene zu der Bildebene (oder die Frontebene des Kopfes) die Affinitätsebene; die Affinitätsstrahlen sind zu den Horizonten parallel, und zwar ist die (zum senkrechten Abstande von der Affinitätsebene proportionale) Strecke, um die jeder Raumpunkt verschoben wird, gleich $a \cdot \frac{\overline{z}}{\overline{d}}$, wo dann eben $\frac{a}{\overline{d}}$ die Verschiebungsstrecke der im Abstande 1 von der Affinitätsebene liegenden Punkte bezeichnet.

Das neu entstandene Raumgebilde wollen wir das „**Raumgebilde nach den X, Z-Verschiebungen**" nennen. —

Bei der **Y-Verschiebung** seien beide Bilder aus ihrer ursprünglichen Lage gleichzeitig in der Richtung der y-Achse um eine (positive oder negative) Strecke b verschoben.[1]) Wieder wollen wir die neuen Lagen aller Punkte und ihre neuen Koordinaten mit einem Stern bezeichnen. Es ist dann:

$$x_1^* = x_1, \qquad x_2^* = x_2,$$
$$\text{und}$$
$$y_1^* = y_1 + b, \qquad y_2^* = y_2 + b,$$

also:

$$x_0^* = x_0$$

und analog wie soeben:

$$(22) \qquad x^* = \overline{x}, \quad y^* = \overline{y} + b \cdot \frac{\overline{z}}{\overline{d}}, \quad z^* = \overline{z}, \quad \text{d. h.:}$$

24. **Bei der gemeinsamen Verschiebung der beiden Stereoskopbilder um die Strecke b in der Richtung ihrer Hauptvertikalen (oder bei der Y-Verschiebung) erleidet nach den Formeln (22) das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ eine perspektiv-affine Umformung. Hierbei ist die durch die Augenpunkte gehende Parallelebene zu der Bildebene (oder die Front-**

[1]) Diese Strecke b ist wieder bei der Ausmessung eines Raumpunktes P mit dem Stereokomparator identisch mit der Strecke $-y_1$.

ebene des Kopfes) die Affinitätsebene; die Affinitätsstrahlen sind zu den Hauptvertikalen parallel, und zwar ist die (zum senkrechten Abstande von der Affinitätsebene proportionale) Strecke, um die jeder Raumpunkt verschoben wird, gleich $b \cdot \frac{z}{d}$, wo dann eben $\frac{b}{d}$ die Verschiebungsstrecke der im Abstand 1 von der Affinitätsebene liegenden Punkte bezeichnet.

Das neu entstandene Raumgebilde wollen wir das „Raumgebilde nach den Y, Z-Verschiebungen" nennen. —

Zusatz: Die in den Sätzen 22, 23 und 24 ausgesprochenen Resultate können wir nun leicht zu einem gemeinsamen Satze zusammenfassen. Wir gehen hierbei von dem ähnlichen Raumgebilde (x, y, z) aus, das sich durch die Betrachtung der Stereoskopbilder mit der bei der Aufnahme benutzten Distanz D ergibt. Indem wir noch die Grösse σ in den Formeln (20) durch $1 + \frac{c}{D}$ nach der Formel (19b) ersetzen, ergibt sich durch Zusammenfassen der zugehörigen Formeln (20), (21) und (22):

$$(23) \quad x^* = x + a \cdot \frac{z}{D}, \quad y^* = y + b \cdot \frac{z}{D}, \quad z^* = z + c \cdot \frac{z}{D}, \quad \text{oder:}$$

25. Werden die beiden Stereoskopbilder aus der normalen Stellung mit der Distanz D der Aufnahme gemeinsam um die Strecke t mit den Koordinaten a, b, c verschoben (oder nacheinander in den Richtungen der x, y, z-Achsen um die Strecken a, b, c in beliebiger Reihenfolge), so erleidet nach den Formeln (23) das ähnliche Raumgebilde (x, y, z) eine perspektiv-affine Umformung. Hierbei ist die durch die Augenpunkte gehende Parallelebene zu der Bildebene die Affinitätsebene; die Affinitätsstrahlen sind zu der Richtung der Strecke t parallel, und zwar ist die (zum senkrechten Abstande von der Affinitätsebene proportionale) Strecke, um die jeder Raumpunkt verschoben wird, gleich $t \cdot \frac{z}{D}$, wo dann eben $\frac{t}{D} = \frac{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}{D}$ die Verschiebungsstrecke der im Abstande 1 von der Affinitätsebene liegenden Punkte bezeichnet.

Diese allgemeine perspektiv-affine Umformung ist also geometrisch völlig durch die Affinitätsebene und dadurch festgelegt, dass der Einheitspunkt (d. h. der Raumpunkt mit den Koordinaten 1, 1, 1) in den Punkt $\left(1 + \frac{a}{D}, 1 + \frac{b}{D}, 1 + \frac{c}{D}\right)$ übergeht. Beim Stereokomparator ist natürlich die Strecke c als konstant anzusehen, (während sie bei einem Linsenstereoskop noch innerhalb gewisser Grenzen variabel ist), und nur a und b sind variabel. Das neu entstandene Raumgebilde wollen wir das „Raumgebilde nach den X, Y, Z-Verschiebungen" nennen.

(Fortsetzung folgt.)

Die Neumessung der Stadt Nürnberg.

Von Trigonometer **Stappel** in Nürnberg (München).

Des öfteren ist in der vorliegenden Zeitschrift über Städtemessungen berichtet worden, wobei sich zeigte, dass zwar alle diese grösseren Arbeiten in der Hauptsache ein gemeinsames Ziel, nämlich eine den Anforderungen der Gegenwart entsprechende möglichst grosse Genauigkeit der Aufnahme und der Endresultate anstreben, dass aber ungeachtet dessen die Mittel und Wege, die zu diesem Ziele führen, doch manchmal wesentlich voneinander verschieden sind.

Bei den vielseitigen Nebenumständen, von denen eine Stadtmessung begleitet wird, ist dies leicht erklärlich. Sowohl Terrain- wie Besitz- und Bebauungsverhältnisse, als auch die jeweils angewandte Messungsmethode selbst, dann die zu Nutzen gemachten Erfahrungen vorausgängiger Neumessungen und nicht zuletzt die verschiedenartigen einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen der einzelnen Staaten üben einen grossen Einfluss auf die Durchführung derartiger Arbeiten aus und so kommt es, dass wohl keine Stadtmessung der anderen schablonenmässig gleicht, sondern jede in ihrer Art immer wieder manches Neue und Interessante bietet.

Von diesem Gesichtspunkt aus, sowie mit Rücksicht darauf, dass, abgesehen von dem Vortrag des Kgl. Obersteuerrates Steppes auf der 25. Hauptversammlung des D. G.-V. zu Königsberg i/Pr., bis jetzt über die in Bayern ausgeführten neueren Kataster- und Städtemessungen noch sehr wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen ist, habe ich Veranlassung genommen, die Neumessung der Stadt Nürnberg in ihren wesentlichsten Punkten zur Kenntnis zu bringen.

I. Allgemeines.

Nürnberg war vor 100 Jahren noch freie Reichsstadt und ist im Jahre 1806 mit der Erhebung Bayerns zum Königreich der Krone Bayerns einverleibt worden. In diesen Zeitabschnitt fällt die erste nach geometrischen Grundsätzen durchgeführte graphische Aufnahme eines Katasterplanes der Stadt Nürnberg, der sich im Massstabe 1 : 2500 über die Altstadt und die in nächster Nähe des Befestigungsgrabens gelegenen äusseren Partien erstreckte.

Für die damalige Zeit und die damals zur Verfügung stehenden Hilfsmittel kann dieser Plan, der im Jahre 1811 von Johannes in scharfen und sauberen Linien auf Stein graviert wurde, als eine hervorragende Leistung betrachtet werden und noch heute bildet derselbe, was man allerdings mit Rücksicht auf die im Laufe der Zeit erheblich gesteigerten Anforderungen kaum für möglich halten sollte, die Grundlage für alle in der Altstadt vorkommenden Fortführungsmessungen.

Die weiter ausserhalb der Stadtmauer liegenden Restflächen des Stadtgebietes wurden dem § 11 des Grundsteuergesetzes vom 15. August 1828 entsprechend, wonach der bayerische Fuss in 5000 Teile geteilt den allgemeinen Massstab für die geometrische Aufnahme bei der Landesvermessung zu bilden hatte, im Massstabe 1 : 5000 aufgenommen.

Nach Abschluss der Landesvermessung wurden die Pläne durch den eigens aufgestellten Bezirksgeometer fortgeführt, durch Nachtrag der Veränderungen und mehrmaliges Umgravieren auf dem Stand der Gegenwart erhalten, und so haben sie $^{1}/_{2}$ Jahrhundert hindurch den verhältnismässig geringen Anforderungen in jener Zeit entsprochen.

In den 70er Jahren jedoch, als mit dem allgemeinen wirtschaftlichen Aufschwung Deutschlands auch die Entwicklung Nürnbergs ausserordentliche Fortschritte machte und eine rege Bautätigkeit in den äusseren Stadtlagen einsetzte, war es nicht mehr möglich, mit dem alten 5000 teiligen Planmaterial länger auszukommen, und so hat man sich entschlossen, um die Stadtmauer herum einen Geländestreifen von 1—2 km Breite herauszugreifen und hierfür Pläne im 1000 teiligen Massstab herstellen zu lassen.

Die Messung selbst wurde bereits nach der Polygonal- und Zahlenmethode durchgeführt, war aber, wie die damals in Bayern im Versuchsstadium befindlichen Theodolitmessungen überhaupt, weniger für die unmittelbare Verwendung der gewonnenen Masszahlen und die Fortführung der Messungsergebnisse nach Naturmassen, als vielmehr für die vorläufige Herstellung eines genauen Planes in grösserem Massstabe bestimmt.

Abgesehen von dem weitmaschigen Polygon- und Liniennetz, dann der mangelhaften Versicherung der Polygon- und Einbindepunkte, hatte die Messung den Hauptfehler, dass derselben mangels eines geeigneten Gesetzes keine allgemeine Abmarkung vorausging und dass zufolgedessen die Eigentumsgrenzen, wenn sie nicht von früher her schon mit Markzeichen versehen waren, in der Natur nicht versichert, sondern einfach so aufgemessen wurden, wie sie sich zur Zeit der Messung vorfanden, oder von den Grundbesitzern vorgezeigt wurden.

Dass unter diesen Umständen nicht allen Anforderungen an eine Neumessung genügt werden konnte und der Wert der Arbeit beeinträchtigt werden musste, wird keiner näheren Beweisführung bedürfen.

Indes darf nicht verkannt werden, dass mit der Fertigstellung dieses 1000 teiligen Planes immerhin eine wesentliche Besserung eingetreten ist. Hatte man doch gerade für jene Stadtteile, welche von der Bautätigkeit berührt wurden, nunmehr einen Plan in grösserem Massstabe, der den vordringlichsten Bedürfnissen genügte und mit dem man wiederum auf Jahre hinaus auszukommen hoffte.

Als jedoch gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts Industrie, Handel und Gewerbe neuerdings mächtig einsetzten und die Stadtverwaltung in

weitblickender Fürsorge für eine spätere unbehinderte Ausdehnung des Burgfriedens 11 an der Peripherie liegende Landgemeinden dem Stadtbezirk einverleibte, musste man die Frage wegen Herstellung eines neuen Stadtplanes, der sich nunmehr in einem einheitlichen Massstab über den erweiterten Stadtbezirk ausdehnen sollte, wiederholt aufwerfen.

So, wie sich die Verhältnisse bezüglich des Planmaterials im Laufe der Zeit gestaltet hatten, konnte auf die Dauer nicht weiter gearbeitet werden. Die einverleibten Gemeinden und die äusseren Teile des ehemaligen Stadtbezirkes waren von der vor ca. 100 Jahren durchgeführten ursprünglichen Landesvermessung her im Massstabe 1 : 5000 aufgenommen, die Ortschaften selbst hatte man zum Teil im Massstabe 1 : 2500 als sogenannte Ortspolygone, welche lediglich durch Vergrösserung des alten Steuerplanes, also durch ein den einfachsten technischen Grundsätzen zuwiderlaufendes Verfahren hergestellt waren, kartiert, der zwischen den äusseren Gemeinden und der Altstadt gelegene Ring war 1000 teilig, die Altstadt selbst wieder 2500 teilig.

Einen grösseren Durcheinander von Massverhältnissen und ungleichwertigem Planmaterial wird man selten antreffen.

Dazu kam die unglückliche Idee, jene Gebietsteile, welche in den 70 er Jahren 1000 teilig gemessen wurden, durch Abschleifen der Lithographiesteine aus den 5000 teiligen Plänen zu entfernen, so dass an diesen Stellen der Uebergang und Zusammenhang der einzelnen Planabteilungen überhaupt verloren ging.

Unter solchen Umständen war es sowohl vom kataster- wie bautechnischen Standpunkt aus ein Gebot der Notwendigkeit, sobald wie möglich an die Bearbeitung eines neuen Planes in einem einheitlichen grösseren Massstabe heranzutreten, und so haben denn auch die städtischen Kollegien auf einstimmigen Beschluss im Jahre 1899 beim Kgl. Katasterbureau den Antrag auf Neumessung der Stadt Nürnberg mit Umgebung und Anfertigung eines 1000 teiligen Planes gestellt. Mit Entschliessung des Kgl. Staatsministeriums der Finanzen vom 19. Januar 1900 wurde dem Antrag unter im voraus festgelegten Bedingungen stattgegeben und die Durchführung der Neumessung angeordnet, worauf dann noch im Herbst desselben Jahres vom Kgl. Katasterbureau die Messungssektion Nürnberg gebildet und deren Vorstandschaft dem Kgl. Trigonometer Stappel, die Oberleitung aber dem Sachreferenten, Kgl. Obersteuerrat Steppes, übertragen wurde.

Es würde an dieser Stelle zu weit führen, wollte man die zwischen dem Staat und der Stadtgemeinde Nürnberg vereinbarten Festsetzungen im Wortlaut angeben. Nachdem dieselben aber immerhin die Grundlage des Unternehmens bilden und nach der einen oder anderen Seite Interesse beanspruchen dürften, mögen sie kurz gefasst hier folgen:

Nach Ziff. 1). übernimmt das Kgl. Katasterbureau mit Genehmigung

des Kgl. Staatsministeriums der Finanzen die Neumessung des Stadtgebietes mit Umgebung behufs Herstellung 1000teiliger Katasterpläne. Die Umfangsgrenze des Neumessungsgebietes ist in einer Uebersichtskarte in der Weise festgelegt, dass das ganze Stadtgebiet und noch weitere zur Einverleibung in Aussicht genommene Flächenteile zur Aufnahme gelangen, wobei die Umfassungsgrenze nicht mit sogenannten Stückblättern, sondern stets mit ganzen 1000 teiligen Blättern abzuschliessen hat.

Der Flächeninhalt des Neumessungsgebietes wird auf 9100 ha festgesetzt. — Inzwischen hat sich derselbe durch den nachträglichen Einbezug von 2 Landgemeinden um weitere 250 ha erhöht, so dass das derzeitige Neumessungsunternehmen die ansehnliche Gesamtfläche von 9350 ha = 27 441 bayr. Tgwk. umfasst und damit wohl zu den grössten bis jetzt im Deutschen Reiche durchgeführten Städtemessungen zählt. —

Ziff. 2). enthält Bestimmungen über den örtlichen Beginn und die Fortsetzung der Aufnahme. Die Messung beginnt da, wo sie für die Stadtverwaltung zunächst am notwendigsten ist, in dem Gebiet der alten 5000-teiligen Pläne und hier wiederum da, wo zurzeit die grösste Bautätigkeit herrscht. Anschliessend hieran gelangt der bereits anfangs der 70er Jahre gemessene Ring um die Altstadt und zuletzt diese selbst zur Aufnahme.

Ziff. 3). setzt fest, dass die Durchführung der Neumessung nach der Instruktion für neue Katastermessungen in Bayern vom 15. Februar 1898 zu erfolgen hat und dass Kartierung und Gravierung im 1000 teiligen Massstabe nach Katasterblättern mit 50 × 50 cm Seitenlänge vorzunehmen sind.

In Ziff. 4). sind die Vereinbarungen bezüglich der Kosten getroffen. Danach werden die Kosten der Neumessung vom Staat getragen und hat die Stadtgemeinde Nürnberg an die Staatskasse einen Kostenbeitrag von 120 000 Mk. zu leisten, welcher in 10 Jahresraten zu je 12 000 Mk. zahlbar ist.

Ziff. 5). Die Stadtgemeinde hat der Messungssektion geeignete Bureauräumlichkeiten kostenfrei zur Verfügung zu stellen und für deren Beheizung, Beleuchtung und Reinigung Sorge zu tragen. Für zeitweises Lagern der Dreiecks- und Polygonsteine, dann der Ton- und Eisenröhren ist ein entsprechender Lagerplatz anzuweisen.

Ziff. 6). legt dem Stadtmagistrat Verpflichtungen bezüglich der Durchführung der allgemeinen Abmarkungen auf. Der Stadtmagistrat hat einen genügenden Vorrat von dauerhaften Grenzsteinen zu beschaffen und zur Abgabe an die einzelnen Grundbesitzer bereit zu halten; ausserdem hat er mit allen ihm zu Gebote stehenden Mitteln darauf hinzuwirken, dass die Eigentumsgrenzen vollständig abgemarkt werden.

— Diese letzteren Festsetzungen wurden, wie wir das bei dem nachfolgenden Kapitel II sehen werden, durch das am 1. Januar 1901 in Wirk-

samkeit getretene neue Abmarkungsgesetz überholt, mussten jedoch hier noch aufgenommen werden, da für die im Herbst 1900 vollzogenen Abmarkungen noch die Bestimmungen des alten Abmarkungsgesetzes vom 16. Mai 1868 massgebend waren, und man andererseits auch nicht wissen konnte, ob der damals dem Landtag vorliegende Entwurf eines neuen Abmarkungsgesetzes zur Annahme gelangen würde. —

Ungeachtet der vorausgängigen Abmarkung der Grundstücke wurde gemäss § 16 des Grundsteuergesetzes vom 15. August 1828 die Inanspruchnahme der Markungsvorweiser vorbehalten, wonach die Stadtgemeinde auf ihre Kosten jedem Stückmesser einen markungskundigen Mann, den sogenannten Markungsvorweiser, abzustellen hat.

— Der dem Stückmesser zustehende Markungsvorweiser hat ja heutzutage die Bedeutung, die ihm zur Zeit der ersten Landesvermessung zukam, nicht mehr, nachdem jeder Neumessung eine allgemeine Abmarkung vorauszugehen hat. In anderer Beziehung aber wird man speziell bei Städtemessungen den Markungsvorweiser als ortskundigen Mann, der die Ladungen zuzustellen, den direkten Verkehr mit den Parteien zu vermitteln und insbesondere das Oeffnen von abgesperrten Anwesen, Räumen und Grundstücken zu besorgen hat, nicht entbehren können, wenn anders man sich nicht grossen Unannehmlichkeiten aussetzen, oder den Fortgang der Arbeiten aussergewöhnlich hemmen will. —

Ziff. 7). Bei Versicherung von Dreiecks- und Polygonpunkten in gepflasterten und makadamisierten Strassen hat der Stadtmagistrat der Sektion auf seine Kosten einen Pflasterer zur Verfügung zu stellen. Wenn im Laufe der Zeit einzelne Punkte wegen Kanalisierung, Pflasterung etc. vorübergehend herausgenommen werden müssen, hat der Stadtmagistrat behufs Erhaltung bezw. Wiederherstellung der betr. Punkte während der Dauer der Messung der Sektion, nach Abschluss derselben der mit der Fortführung betrauten Kgl. Messungsbehörde rechtzeitig Anzeige zu machen.

Nachdem die Rückversicherung der Punkte in den Stadtquartieren durch Metallbolzen, welche in die Mauern eingelassen werden, und durch eingemeiselte Kreuze erfolgt, wird dem Stadtmagistrat zur Auflage gemacht, die Hauseigentümer zu einem geeigneten Entgegenkommen aufzufordern.

— Hier ist ergänzend anzufügen, dass die Herausnahme und Wiederherstellung der Dreiecks- und Polygonpunkte inzwischen dem Stadtmagistrat, der ohnehin gemäss § 12 des Grundsteuergesetzes vom $\frac{\text{15. Aug. 1828}}{\text{19. Mai 1881}}$ für den unversehrten Fortbestand der trigonometrischen und geometrischen Abzeichen haftbar ist, übertragen wurde und zwar unter der Voraussetzung, dass ein an der Spitze der städtischen Vermessungsabteilung stehender staatlich geprüfter Geometer die Arbeiten überwacht. Nachdem die städti-

sche Vermessungsabteilung mit den übrigen Abteilungen des Stadtbauamtes in engster Fühlung steht und so die Anzeigen etc. auf dem kürzesten Weg ihre Erledigung finden können, hat sich diese Massnahme recht gut bewährt. —

Ziff. 8). Nach der ersten Gravierung erhält der Stadtmagistrat kostenfrei 4 provisorische Abdrücke, ausserdem nach Fertigstellung des definitiven Planes je weitere 8 Abdrücke eines jeden Blattes kostenfrei zugestellt.

Gleichzeitig wird vereinbart, dass diese Freiexemplare vom Stadtmagistrat nur für eigene Zwecke verwendet, nicht aber an Dritte abgegeben werden dürfen. Neben den Planabdrücken hat der Stadtmagistrat nach § 18 und 19 des Grundsteuergesetzes noch den mit Plan- und Hausnummern versehenen sogenannten Extraditionsplan und einen nicht numerierten Umschreibplan über das ganze Stadtgebiet (26 Steuergemeinden) zu beanspruchen.

Ziff. 9). Das Katasterbureau übernimmt im Anschluss an die neuen 1000teiligen Stadtpläne die Herstellung eines 5000teiligen Uebersichtsplanes, dessen Abdrücke vom Stadtmagistrat ebenfalls nur für eigene Zwecke benützt, nicht aber anderweitig veräussert werden dürfen.

Mit den vorstehenden Festsetzungen waren die dienstlichen Beziehungen zwischen Stadtmagistrat und Messungssektion so präzis festgelegt, dass Meinungsverschiedenheiten geradezu ausgeschlossen waren, und so haben denn auch bei dem ganzen Unternehmen die Arbeiten bis zum heutigen Tage einen so gleichmässigen, ungestörten Fortgang genommen, dass man in Anbetracht der vielen Schwierigkeiten, die eine Messung von so grosser Ausdehnung mit sich bringt, mit Befriedigung darauf zurückblicken kann.

Nach vorstehender Einleitung, die uns einen geschichtlichen Rückblick über die Entstehung des alten Planes gewährt und die Grundsätze, nach denen der neue Stadtplan entstehen sollte, vor Augen führt, treten wir dem technischen Vollzug der Arbeiten näher und kommen, nachdem über die Triangulierung des Neumessungsgebietes von Nürnberg in Band XXXIII Seite 65 u. ff. dieser Zeitschrift vom Kgl. Steuerassessor Ibel bereits ausführlich berichtet wurde, zur Abmarkung.

II. Abmarkung.

Die Abmarkung bildet zweifellos eine der schwierigsten, zugleich aber auch wichtigsten Aufgaben der Neumessung, schwierig, weil die in dem alten Planmaterial zur Verfügung stehenden Hilfsmittel im Gegensatz zu Grund und Boden minderwertig sind, wichtig, weil eine sorgfältig durchgeführte Abmarkung für alle Zeiten die beste Sicherung des Grundeigentums und die zuverlässigste Grundlage aller Neu- und Fortführungsmessungen bildet.

Mit Freude war es deshalb zu begrüssen, dass noch rechtzeitig bei Beginn der einleitenden Arbeiten das neue Abmarkungsgesetz vom 30. Juni 1900 erschien, das mit dem 1. Januar 1901 in Kraft trat und abgesehen von kleinen Teilflächen, die im Herbst 1900 noch nach dem alten Gesetz vom 16. Mai 1868 behandelt werden mussten, gleichmässig für das ganze Neumessungsgebiet zur Anwendung gelangen konnte.

Für die Entwicklung des bayerischen Vermessungswesens bedeutete dieses Gesetz einen ungeheuren Fortschritt. Früher hatte man für die Durchführung der Abmarkungen eine schlechte gesetzliche Handhabe. Fordern konnte man sie eigentlich nur durch richterliches Urteil in Grenzstreitigkeiten, sonst war dieselbe fast allgemein dem freien Willen der Beteiligten überlassen.

Allerdings hat man sich bei Städtemessungen, wie wir dies unter Ziff. 6 in dem zwischen dem Staat und der Stadtgemeinde abgeschlossenen Vertrag gesehen haben, in der Regel an die Stadtverwaltung gehalten und vertragsgemäss den Vollzug der Neumessung von einer vorausgängigen Abmarkung abhängig gemacht. Doch konnte eben auch der Stadtmagistrat in Ermangelung des gesetzlichen Zwanges bei säumigen Grundbesitzern nicht mehr tun, als dieselben wiederholt auffordern, bezw. Verhandlungen aufnehmen, die sich oft recht lange hinauszogen, manchmal auch während der Dauer der Neumessung zu einem Abschluss überhaupt nicht mehr gelangten.

Diese mehrfachen Missstände und Mängel in den früheren gesetzlichen Bestimmungen wurden beseitigt durch das Abmarkungsgesetz vom 30. Juni 1900, von dem wir mit Rücksicht auf die ausserbayerischen Fachgenossen und das allgemeine Interesse, welches dasselbe beanspruchen dürfte, auszugsweise jene Stellen herausgreifen wollen, die die Neumessung unmittelbar betreffen:

Aus Art. 1. Die Eigentümer von Grundstücken, deren Grenzen unbestritten feststehen, aber nicht durch Grenzzeichen gesichert sind, haben die Pflicht, die Abmarkung dieser Grenzen oder die Ergänzung dieser Abmarkung bei allen von der zuständigen Behörde angeordneten Neumessungen vornehmen zu lassen.

Art. 2. Zur Abmarkung sind in der Regel dauerhafte Steine von entsprechender Grösse und Form zu verwenden. Die Steine müssen so zugerichtet sein, dass ihre Bedeutung als Grenzzeichen zweifellos erkennbar ist. Ausnahmsweise sind auch andere Grenzzeichen, insbesondere solche von dauerhaftem Holze zulässig, wenn die Beschaffenheit des Bodens das Setzen von Steinen nicht angezeigt erscheinen lässt, oder wenn die Beschaffung der Steine mit unverhältnismässigen Kosten verbunden wäre.

Art. 17 bestimmt bezüglich der Vornahme des Abmarkungsgeschäftes, dass die beteiligten Grundeigentümer oder deren Vertreter durch die Sek-

tion, welche sich der Vermittlung der Gemeindebehörde bedienen kann, gegen Nachweis zu laden sind.

Erscheinen die Beteiligten nicht, so kann das Abmarkungsgeschäft gleichwohl gültig vorgenommen werden. Die Kosten eines durch unentschuldigtes Ausbleiben eines Beteiligten vereitelten Termins hat der Nichterschienene zu tragen, auf welche Folgen in der Ladung besonders aufmerksam zu machen ist.

Art. 26 enthält Bestimmungen über die Bildung eines staatlichen Abmarkungsfonds, aus welchem vorschussweise die Kosten für die Grenzsteine bestritten werden.

Die Rückzahlung kann unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Lage der Grundbesitzer bis zur Hälfte des Gesamtbetrags nachgelassen werden.

Art. 27 verpflichtet die Gemeinden zur Bereitstellung von Grenzsteinen und Pflöcken, welche unentgeltlich oder zum Selbstkostenpreis an die beteiligten Grundeigentümer abzugeben sind.

Aus diesem Auszug lässt sich sofort ersehen, dass eine wesentliche Besserung eingetreten ist und dass man von dem neuen Gesetz gute Resultate erwarten durfte. Nach der einen Seite brachte es den schon längst ersehnten weitgehenden Abmarkungszwang, nach der anderen den beteiligten Grundbesitzern durch Gewährung von Vorschüssen und allenfallsigen Kostennachlässen sehr beachtenswerte Vorteile.

Das Abmarkungsgeschäft wurde unter genauester Beachtung der gesetzlichen Vorschriften vorgenommen und gestaltete sich, wie folgt.

Vor allem wurden für die jeweils in Angriff zu nehmende Steuergemeinde die technischen Behelfe vorbereitet. Diese bestanden

1. in einem aus den seitherigen Katasterblättern hergestellten numerierten Korrektionsblatt, in welches, soweit dies nicht schon durch vorausgehende Umgravierungen geschehen war, alle Veränderungen und ausserdem alle Plan- und Hausnummern nach dem neuesten Stand eingetragen wurden;
2. in einem sogenannten Plannummernverzeichnis, welches in fortlaufender Reihenfolge sämtliche Plannummern mit den zugehörigen Katasterflächen und Hausnummern nach dem Stande der Umschreibung und ausserdem bei der einzelnen Plannummer geeignete Vormerkung über alle darauf bezüglichen vorausgängigen Messungsoperate und Fortführungshandrisse enthält, soweit diese aus dem vorhandenen Aktenmaterial entnommen werden konnten;
3. in der Namenliste, die ebenfalls in geordneter Reihenfolge und nach dem neuesten Stand der Katasterumschreibung sämtliche Grundbesitzer der Steuergemeinde aufweist.

So leicht und einfach auf den ersten Blick die Anfertigung der drei genannten Behelfe zu sein scheint, so eingehend möchte ich diese Vorarbeiten auf Grund der gemachten Erfahrungen einer besonderen Aufmerksamkeit empfehlen.

Es genügt nicht, die unter Ziff. 1 angegebenen Pläne kurzweg mit dem Korrektionsblatt des Messungsamtes oder dem rentamtlichen Atlas und dem gemeindlichen Umschreibplan evident zu stellen, sondern es muss, soferne man eine zuverlässige Grundlage gewinnen will, Operat für Operat durchgegangen und auf den richtigen und vollständigen Eintrag geprüft werden. Die damit verbundene Mehrarbeit macht sich durch den Wegfall vieler unnötiger Recherchen bei den nachfolgenden Arbeiten, bei denen man immer wieder auf das numerierte Korrektionsblatt angewiesen ist, reichlich bezahlt. Mit ebensogrosser Vorsicht sind Plannummernverzeichnis und Namenliste anzufertigen.

In grossen Städten können die Namen der Grundeigentümer in den wenigsten Fällen an Ort und Stelle erhoben werden; man ist deshalb bei der Vorladung zur Abmarkung ausschliesslich auf diese Behelfe angewiesen.

Die Vorladung geschah vermittels eines amtlich hinausgegebenen, gedruckten Ladungsformulares, in welchem der Zweck der Abmarkung bekannt gegeben und auf die Folgen des Nichterscheinens im Sinne des vorerwähnten Artikels 17 aufmerksam gemacht wurde. Ein am Ladungsformular befindlicher Coupon, auf welchem der Adressat den richtigen Empfang der Ladung zu bestätigen hatte, wurde abgetrennt und diente als Ladungsnachweis. Coupon, Ladungsformular und Vortrag im Abmarkungsprotokoll wurden der Kontrolle halber mit gleichen fortlaufenden Nummern versehen.

In den meisten Fällen hat sich die Sektion unter Bezugnahme auf den genannten Artikel 17 der Vermittlung des Stadtmagistrates bedient, der dann seinerseits gesonderten Ladungsnachweis führte.

Zwischen Ladungszustellung und Abmarkungstermin lag im allgemeinen eine Frist von 3—4 Tagen.

Was die eigentliche Abmarkung anlangt, so wurde derselben unter Bezugnahme auf die §§ 919 mit 923 des B. G.-B. tunlichst der gegenwärtig faktische Besitzstand zugrunde gelegt. Soweit neuere Handrisse vorhanden waren, bildeten selbstverständlich diese die Grundlage. Grenzbestimmungen unter Zuhilfenahme des alten Steuerplanes fanden nur ganz ausnahmsweise statt, wenn seitens der Beteiligten begründete Zweifel über die Richtigkeit des dermaligen Grenzverlaufes bestanden, oder wenn die Eigentumsgrenzen in der Natur, wie z. B. bei zusammengepachteten und gemeinschaftlich bewirtschafteten Grundstücken, vollständig verwischt waren. Einfachere derartige Fälle, welche ohne weitergehende Messung im unmittelbaren Anschluss an das Abmarkungsgeschäft vollzogen werden konnten,

wurden von der Neumessungssektion erledigt, ausgedehntere Grenzfeststellungen aber stets dem Messungsamt als Fortführungsmessung überwiesen.

Auf diese Weise hat der Geschäftsgang sich verhältnismässig glatt abgewickelt und einen guten Fortgang genommen. Als Vollzugsbeamte waren 1 Obergeometer, 1 Katastergeometer und 2 gepr. Geometer bestimmt, denen je 2 Messgehilfen zugeteilt waren. Es waren tätig

1900:	1 Obergeometer	durch	2	Monate
	1 gepr. Geometer	„	2	„
1901:	1 Obergeometer	durch	9	Monate
	1 gepr. Geometer	„	9	„
	1 „ „	„	5	„
1902:	1 Obergeometer	durch	9	Monate
	1 gepr. Geometer	„	9	„
1903:	1 Obergeometer	durch	3	Monate
	1 Katastergeometer	„	3	„
in Summe:	1 Obergeometer	durch	23	Monate
	1 Katastergeometer	„	5	„
	1 gepr. Geometer	„	25	„

Gesetzt wurden im ganzen einschliesslich der von der Neumessung berührten Landgemeinden ca. 25 000 neue Marksteine, begonnen wurde die Abmarkung im Spätherbst 1900 und abgeschlossen im Sommer 1903. In vereinzelten Fällen konnte das Einverständnis der Beteiligten mit der Abmarkung wegen bestehender Grenzstreitigkeiten anfangs nicht erzielt werden, doch ist es bei wiederholt anberaumtem Termin gelungen, auch hier auf dem Vergleichswege die strittigen Grenzen festzusetzen und unter Anerkennung der Parteien abzumarken, so dass beim Abschluss im Jahre 1903 sämtliche im Neumessungsgebiet liegende Grundstücke bis dicht an die engbebauten Stadtquartiere heran vollständig abgemarkt waren.

Für die inneren Stadtlagen wurde eine vorausgehende allgemeine Abmarkung nicht in Aussicht genommen, nachdem hier die vorhandenen Grenzmauern und stabilen Zäune massgebend sind, doch wurde dem Stückmesser nahegelegt, von Fall zu Fall auch im Innern der Stadt Abmarkungsergänzungen im Sinne des Gesetzes vorzunehmen, wenn dies die örtlichen Verhältnisse angezeigt erscheinen lassen, oder wenn von seiten der Hausbesitzer ein diesbezüglicher Antrag gestellt werden sollte.

Als Marksteine wurden ausnahmslos Granitsteine aus dem bayer. Wald mit einer durchschnittlichen Länge von 60—70 cm und einem bearbeiteten Kopf von 12 × 12 bezw. 12 × 15 cm verwendet, an die hervortretenden Eck- und Brechpunkte der Stadtbezirksgrenze wurden grössere Granitsteine mit verstärktem Querschnitt und den eingehauenen Anfangsbuchstaben der jeweils zusammenstossenden politischen Gemeinden gesetzt.

Der Preis eines gewöhnlichen Marksteines stellte sich franco Bahnstation Nürnberg auf 80 Pfennige, der der Gemeindegrenzsteine je nach Grösse auf 12—30 Mk.

III. Polygonisierung.

Unmittelbar an die Abmarkung anschliessend und dieser in angemessenen Abständen folgend wurde die Polygonisierung vollzogen. Ausnahmsweise musste im Herbst 1900 wegen der im darauffolgenden Frühjahr beginnenden Stückmessung der Abmarkung vorgegriffen werden, doch kann dieser Geschäftsgang auf Grund der gemachten Erfahrungen nicht empfohlen werden, was ich mit Rücksicht auf die in neuerer Zeit aufgetretene Frage über die Polygonisierung und Einmessung grösserer Flurabmarkungen in Bayern an dieser Stelle ausdrücklich betonen möchte. Normalerweise kommt zuerst die Abmarkung und danach die Polygonisierung; nur so ist es möglich, das Netz praktisch und sinngemäss anzulegen.

Bei der Auswahl der Polygonpunkte wurde hauptsächlich darauf Rücksicht genommen, dass die Polygonisierung den Anforderungen des Neumessungs- und Fortführungsdienstes zu entsprechen hat und hiernach die Polygonseiten so anzulegen sind, dass sie relativ leicht gemessen und ohne weiteres als Messungslinien bei der Stückmessung und Fortführung benützt werden können.

Demgemäss wurden die Züge tunlichst an die in der Natur vorhandenen Abteilungslinien, wie Gemeinde-, Flur- und Eigentumsgrenzen, Gewannenlinien, Wege, Flussläufe etc. angeschmiegt. Wo einigermassen möglich, wurden die Polygonsteine unmittelbar auf die Grundstücksgrenzen oder deren Verlängerung gesetzt, eine Massnahme, die beim späteren Aufsuchen und Wiederherstellen des Liniennetzes, ausserdem für die Erhaltung des Punktes selbst von beachtenswertem Vorteil ist.

Dem theoretischen Prinzip, wonach die Züge in möglichst gestreckter Richtung von einem Ausgangspunkt zum anderen führen sollen, konnte hierbei freilich nicht immer Rechnung getragen werden, doch liegt meines Erachtens kein Bedenken vor, die Theorie ab und zu hinter die Anforderungen der Praxis zurücktreten zu lassen.

Wie sich aus vielen Beispielen ergeben hat, haben bei einer exakten Seitenmessung die Züge mit Brechungswinkeln $< 150^o$ und $> 210^o$ sich nicht schlechter gerechnet wie die gestreckten Züge. Andererseits darf nicht ausser acht gelassen werden, dass bei gestreckten Zügen, die ohne jede Rücksicht auf das Detail und die nachfolgende Stückmessung die Grundstücke quer durchschneiden, die Liniennetzkonstruktion in der Regel eine schwierigere und umständlichere wird und dass dann die auf der einen Seite theoretisch erzielte grössere Genauigkeit auf der anderen Seite praktisch wieder verloren geht.

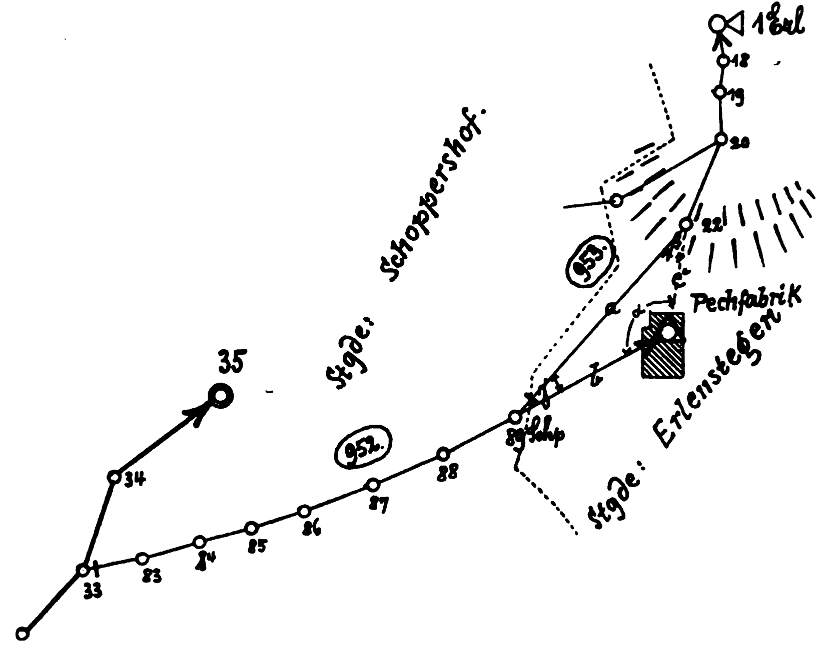


Fig. 1.

Im übrigen lässt sich in den meisten Fällen ein Mittelweg finden, der den Anforderungen der Theorie und Praxis gleichzeitig entspricht. Durch Einschalten von Hilfsdreieckspunkten (trig. Beipunkten), Einbeziehung von trigonometrischen Luftsignalen in die Polygonzüge, Transferierung ungünstig gelegener Dreieckspunkte an geeignete Standorte und dann auch durch Anwendung symmetrisch angelegter Verknotungszüge, welche in einem oder zwei Knotenpunkten zusammenlaufen, kann in den meisten Fällen ein allen Anforderungen genügendes Polygonnetz geschaffen werden.

Von der Einschaltung von Hilfsdreieckspunkten zu diesem Zwecke wurde, obgleich das von der vorausgehenden Triangulierung bestimmte Dreiecksnetz sehr dicht war, ausgiebiger Gebrauch gemacht, insbesondere zur Unterbrechung langer oder stark gebogener Polygonzüge, wobei dann der betreffende Hilfspunkt in die ungefähre Mitte des Zuges oder an den Hauptbrechpunkt desselben zu stehen kam.

Mit Ausnahme eines einzigen Punktes in der Altstadt, der pothenotisch festgelegt wurde, geschah die trigonometrische Bestimmung der Hilfsdreieckspunkte durch Vorwärts- und zusammengesetztes Einschneiden und zwar tunlichst von den zunächst gelegenen Luft- und Bodensignalen aus, um ein möglichst genaues Hineinpassen des neuen Punktes in seine nächste Umgebung zu erzielen.

Ganz verfehlt und allen trigonometrischen Grundsätzen widersprechend

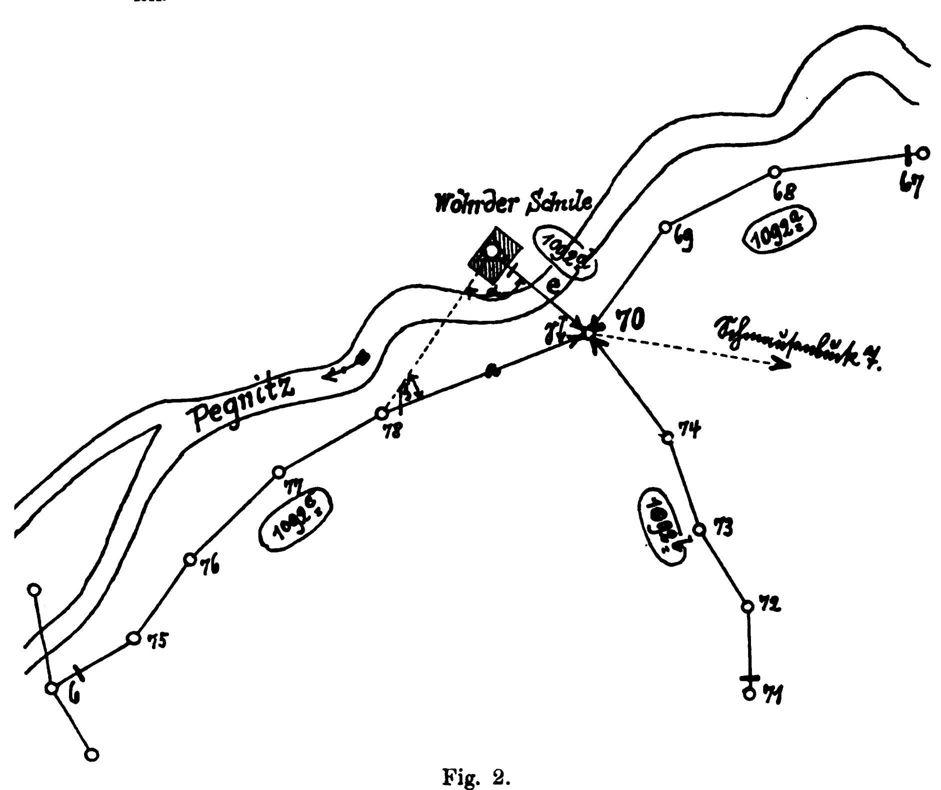


Fig. 2.

wäre es, wollte man derartige Hilfspunkte durch Rückwärtseinschneiden von weit entlegenen Signalen, z. B. weit entfernten Kirchtürmen her bestimmen.

Die Berechnung der Hilfsdreieckspunkte wurde wie jene der Dreieckspunkte, aber entsprechend vereinfacht und abgekürzt vorgenommen, die Ausgleichung, welche in einem Falle und zwar in dem südlich gelegenen Forstbezirk die grösste Abweichung von 6 cm, sonst durchweg nur Abweichungen bis zu 3 cm aufweist, erfolgte graphisch, die Fehlerrechnung wurde instruktionsgemäss unterlassen.

Neben der Einschaltung von Hilfsdreieckspunkten hat sich der Anschluss der Polygonzüge an Luftsignale in mehreren Fällen als sehr vorteilhaft erwiesen, namentlich in der Altstadt, und sind in den Fig. 1 und 2 zwei derartige Beispiele aus der Praxis dargestellt.

Die Sicherheit des Polygonnetzes wird auf diese Weise wesentlich erhöht, ohne dass der Winkelbeobachtung und Rechnung eine nennenswerte Mehrarbeit entsteht. Um die Polygonzüge möglichst an die natürlichen Linien im Gelände zu verlegen, wurde auch von der Transferierung der Dreieckspunkte, deren Standort bei der Triangulierung nicht immer so

ausgewählt werden kann, wie dies der nachfolgenden Polygonisierung und Stückmessung wünschenswert erscheint, öfters Gebrauch gemacht (siehe Fig. 3).

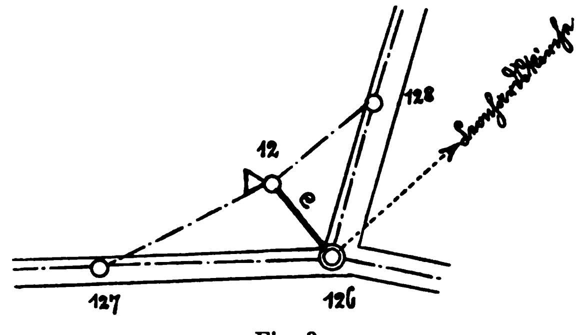


Fig. 3.

Bezüglich der Zugsverknotungen ist zu erwähnen, dass dieselben in symmetrisch angelegten Zügen ebenfalls sehr häufig und vorteilhaft zur Anwendung gelangten. Da, wo mit Hilfsdreieckspunkten nichts zu machen war, so namentlich in den ausgedehnten Waldungen der südlich anstossenden Forstbezirke, dann auch in den Ortschaften und in der Altstadt selbst, haben sie sehr gute Dienste geleistet. Einen vollständigen Ersatz für Hilfsdreieckspunkte jedoch werden die Verknotungen, nachdem sie mehr oder minder von der Seitenmessung abhängig sind, niemals bilden können.

Die Polygonisierung war in der Hauptsache Aufgabe des Sektionsvorstandes und konnte daher mit Rücksicht auf dessen sonstige Geschäftsaufgaben nicht in einem Zuge durchgeführt werden. Die Winkelbeobachtungen und Seitenmessungen wurden in der Zeit von 1901—1904 ausgeführt; die Berechnungen wurden im Herbst 1901 begonnen und im Januar 1905 zum Abschluss gebracht.

Im ganzen wurden für das gesamte Neumessungsgebiet 1884 Polygonzüge, 80 trigonometrische und polygonometrische Beipunkte und 6379 Polygonpunkte, in Summe 6459 Punkte neu bestimmt.

Dieselben wurden zentral und zwar sowohl auf dem Felde als auch in der inneren Stadt nahezu ausschliesslich mit Granitsteinen von einer durchschnittlichen Länge von 60 cm versichert. Der Kopf des Steines ist auf 10 cm Höhe behauen, besitzt im Querschnitt die Ausmasse 15 × 15 cm und ausserdem in der Mitte der Stirnfläche ein schmales, ca. 7 cm tiefes Loch, welches den eigentlichen Punkt bezeichnet und zur Aufstellung des Visierstabes dient. In den Waldungen wurden an untergeordneten Punkten 2 senkrecht übereinander stehende Tonröhren, im Stadtgebiet an vereinzelten Stellen, an denen das Setzen eines Granitsteines nicht möglich war, Eisenröhren von 60—80 cm Länge, 3 cm Lichtweite und 5 mm Wandstärke verwendet. Im allgemeinen können auf Grund der bisher gemachten

Erfahrungen Eisenröhren zur Punktenversicherung im Stadtgebiet nicht empfohlen werden. Ganz abgesehen von der Gefahr, beim Eintreiben der Eisenröhren in den Boden mit den unterirdischen Kabeln und Leitungen in Berührung zu kommen, sind dieselben auch zu klein und unauffällig, um bei Aufgrabungen, Kanalisierungen etc. entsprechend beachtet zu werden.

In dieser Beziehung dürfte die zuerst von Vermessungsdirektor Gerke angewandte Methode, wonach ein gemauerter oder betonierter senkrechter Schacht zentral um den Punkt herum angelegt wird, bis jetzt die weitgehendste Sicherheit bieten.

Der günstigste Standort der Polygonsteine lässt sich durch eine generelle Regel natürlich nicht bestimmen. In den neueren, regelmässig gebauten Stadtteilen jedoch wurden, wo nur immer möglich, die Punkte derart festgesetzt, dass die Polygonseiten ca. 30 cm innerhalb der äusseren Randsteinkante und parallel zu dieser verlaufen. Es ist das der ruhigste und daher für die Messung günstigste Streifen der ganzen Weg- und Trottoirfläche; ausserdem enthält derselbe hier in Nürnberg keine unterirdischen Leitungen.

Was die Erhaltung und Weiterbildung des Polygonnetzes anlangt, so stehen uns in Bayern ausreichende gesetzliche Bestimmungen zur Verfügung. Nach den §§ 12 und 13 des Grundsteuergesetzes vom $\frac{\text{15. Aug. 1828}}{\text{19. Mai 1881}}$ unterliegt eine mutwillige oder fahrlässige Zerstörung der bei der Messung verwendeten Abzeichen, Signal- und Niveausteine neben den Kosten der Wiederherstellung einer Geldstrafe bis zu 36 Mk. Ausserdem ist in einer amtlichen Bekanntmachung des Kgl. Staatsministeriums der Finanzen vom 10. Oktober 1901, die Fortführungen von Neumessungen betr., für die Erhaltung und weitere Ausgestaltung des Polygonnetzes eingehend Sorge getragen.

Um jedoch für alle Fälle die Dreiecks- und Polygonpunkte jederzeit wieder genau herstellen zu können, wurden Rückversicherungen vorgenommen, indem man besonders geformte Metallbolzen in die rückwärtigen Hausmauern eingelassen und einzementiert hat, von denen aus die Punkte genau angemessen wurden. In der Regel wurden die beiden Bolzen so gewählt, dass ihre Verbindungslinie über die Mitte des Punktes ging, so dass eigentlich mit 2 Masszahlen die geometrische Lage des Punktes genau bestimmt ist. Doch wird es sich immerhin empfehlen, auf scharfe Gebäudelinien, eingemeisselte Kreuze etc. noch mehrere geeignete überschüssige Masse zu nehmen, da diese später einmal, wenn an dem einen oder anderen Gebäude Aenderungen vorgekommen sind, gute Dienste erweisen können.

Die Winkelbeobachtungen auf den Hilfsdreieckspunkten wurden mit einem grösseren Theodolit mit verstellbarem Horizontalkreis, umlegbarem

Fernrohr und 10 Sekunden Zeigerangabe, auf den Polygonpunkten und polygonometrischen Beipunkten mit einem Polygonisierungstheodolit mit durchschlagbarem Fernrohr und $^1/_2$ Minute direkter Zeigerangabe ausgeführt. Beide Instrumente waren gut gearbeitet, hatten eine sehr exakte Kreisteilung und lieferten dementsprechend auch sehr gute Resultate, indem die erzielten Anschlussdifferenzen durchgehends nur $^1/_3$ der instruktionsgemäss erlaubten Fehlergrenzen ausmachten.

Für die Hilfsdreieckspunkte wurden in beiden Fernrohrlagen 3 Sätze, für die Polygonpunkte und polygonometrischen Beipunkte einfache Richtungsbeobachtungen mit je 2 Zeigerablesungen in beiden Lagen des Fernrohres gemacht, wobei in letzterem Falle die Ablesungen, Mittel und reduzierten Richtungen in Zehntelsminuten angegeben wurden.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich auf eine Unannehmlichkeit bei den Winkelmessungen hinweisen, die lange Zeit meine Aufmerksamkeit beanspruchte und manchem Kollegen vielleicht auch schon vorgekommen sein mag. Wenn nämlich Winkelbeobachtungen in grösserer Ausdehnung gemacht werden, kommt es vor, dass das Instrument, von dem ich voraussetze, dass es gut korrigiert und aufgestellt ist, stundenlang vorzügliche Resultate liefert, mit einem Male aber förmlich versagt, indem bei durchgeschlagenem Fernrohr an den Zeigerablesungen Differenzen auftreten, die weit über die gewohnten Abweichungen hinausgehen und dem Beobachter ganz unerklärlich sind.

Des öfteren habe ich seinerzeit mit Kollegen, die dieselbe Erscheinung beobachtet haben, über die Ursachen gesprochen, doch sind wir lange Zeit zu keinem greifbaren Resultat gekommen und haben die erwähnten Differenzen bis auf weiteres auf Rechnung der verschiedenen äusseren Einflüsse, wie Witterung, Nachgeben des Fussbodens, Bewegung des Stativkopfes durch Einwirkung der Sonnenstrahlen, Vertragen der Teilstriche bei seitlicher Beleuchtung etc., gesetzt. Diese Annahme jedoch ist durch die gemachten Wahrnehmungen nicht bestätigt worden. Vielmehr hat sich herausgestellt, dass die genannten Einwirkungen auf die Winkelbeobachtungen im Polygonnetz einen nennenswerten Einfluss nicht ausüben, und dass die eigentliche Ursache für diese so plötzlich auftretenden Abweichungen in der Vorrichtung für die grobe und feine Vertikalbewegung des Fernrohres zu suchen ist. Beim Durchschlagen des Fernrohres nämlich, insbesondere dann, wenn höher oder tiefer gelegene Punkte anvisiert werden, kommt es vor, dass die Drehungsachse des Fernrohres infolge des Druckes der angespannten Federn auf Seite der Klemmvorrichtung sich um minimale Beträge hebt und senkt und das gibt den Ausschlag.

Aus diesem Grunde wurde gleich zu Beginn der Winkelmessungen in Nürnberg die Vertikalbewegung ausgelöst, bezw. die Feder ausser Spannung gesetzt, die Drehungsachse des Fernrohres konnte nicht mehr ein-

seitig steigen, sondern lag in allen Stellungen des Fernrohres ruhig und sicher auf dem Lager auf und so hatte man bei den ungefähr 7000 Aufstellungen, die in Nürnberg notwendig waren, zu meiner grossen Befriedigung mit den obengenannten Differenzen nichts mehr zu tun. Meines Erachtens wäre bei der Konstruktion von Polygonisierungstheodoliten künftig darauf zu achten, dass die Vorrichtung zur Vertikalbewegung, die doch nicht benützt wird, ganz fällt, dass das Gleichgewicht des Fernrohres durch eine entsprechende Gewichtsverteilung und Federn, die auf beiden Seiten die Drehungsachse leicht andrücken, hergestellt wird und Drehungsachse und Lager des Fernrohres wegen der starken Abnützung aus hartem Stahl hergestellt werden.

Bezüglich der Berechnung der Polygonzüge mag hier noch angeführt werden, dass die Originalrechnung mit der Logarithmentafel, die Kontrollrechnung unter Anwendung einer Hilfstafel über die natürlichen Funktionen mit der Rechenmaschine vollzogen wurde.

Die Ausgleichung wurde nach den z. Z. in Bayern üblichen zwei Verfahren D und E vorgenommen, wobei der Winkelanschlussfehler gleichmässig auf alle gemessenen Winkel verteilt wurde. Ob Ausgleichung D oder E zur Anwendung gelangt, hängt nach den bestehenden Vorschriften von folgender Bedingungsgleichung ab:

$$\frac{\Delta w}{L} = \frac{[\Delta y] \,.\, v_x - [\Delta x] \,.\, v_y}{L^2} \gtrless 0{,}00015 \text{ für Hauptzüge und}$$

$$\frac{\Delta w}{L} \gtrless 0{,}00025 \text{ für Nebenzüge.}$$

Dabei bedeutet Δw die seitliche Abweichung, L die direkte Länge des Zuges, $[\Delta x]$ und $[\Delta y]$ die Summe der Koordinatenunterschiede und v_x und v_y die Koordinatenanschlussfehler in Abszisse und Ordinate.

War vorstehende Bedingungsgleichung erfüllt, so gelangte bei gestreckten Zügen mit Brechungsmitteln zwischen 150° und 210° das Verfahren D, in allen anderen Fällen das Verfahren E zur Anwendung. Nach Ausgleichung D sind die Koordinatenanschlussfehler einfach proportional den Streckenlängen s auf die Koordinatenunterschiede Δx und Δy zu verteilen.

Die Ausgleichung E, welche seinerzeit von dem Kgl. Obergeometer Eitzenberger erdacht wurde und sich praktisch recht gut bewährt hat, geschieht teils rechnerisch, teils graphisch. Die Längen- und seitliche Abweichung des Zuges wird zunächst nach den Näherungsformeln

$$\Delta l = \frac{[\Delta x] \,.\, v_x + [\Delta y] \,.\, v_y}{L} \quad \text{und}$$

$$\Delta w = \frac{[\Delta y] \,.\, v_x - [\Delta x] \,.\, v_y}{L}$$

für die ganze Zugslänge berechnet und dann rechnerisch auf die einzelnen Polygonstrecken verteilt. Trägt man hierauf die so ermittelten Anteile

unter Berücksichtigung des zugehörigen Vorzeichens und des Direktionswinkels der jeweiligen Strecke in ein Kreisschema ein, so können aus demselben ohne weiteres die Koordinatenverbesserungen in Abszisse und Ordinate graphisch entnommen werden.

Früher hatten wir in Bayern vier verschiedene Arten der Ausgleichung, darunter die schwierigsten und zeitraubendsten Manipulationen. Soweit man jedoch den seit Jahren vorliegenden Rechnungsresultaten entnehmen kann, genügen die zwei vorbezeichneten Ausgleichungsmethoden vollständig und hat sich in keiner Weise das Bedürfnis zu einer strengeren Ausgleichung bemerkbar gemacht.

Im übrigen habe ich von jeher den Standpunkt vertreten, den ja auch anerkannte Autoritäten aufgestellt haben, dass eine möglichst genaue Seiten- und Winkelmessung die beste Ausgleichung bildet und dass auch die schwierigste aller Ausgleichungsmethoden eine schlechte Messung nicht wieder gut machen kann.

Die Längen der Polygonseiten wurden mit zwei Paar abgeglichenen 5 m-Latten doppelt gemessen, das zweitemal in entgegengesetzter Richtung. Die Ergebnisse der I. und II. Messung zeigen nur geringe Differenzen und stimmen bei kleinen Strecken meistenteils auf den Zentimeter überein. Leider mussten die Latten mehrmals gewechselt werden, da sich auf den makadamisierten und gepflasterten Strassen die Stosskappen rasch abnützten und lockerten. Mit Rücksicht auf diesen unvermeidlichen Lattenwechsel, dann die Bewegung der Latten bei trockener und feuchter Witterung wurde von einer Zurückführung der Messungsergebnisse auf das Normalmass, sowie von der Einführung eines durch Vergleichungen im Dreiecksnetz zu gewinnenden Längenverbesserungsfaktors abgesehen und das Mittel der gemessenen Strecken direkt in die Polygonzugsberechnungen übernommen.

Bei allenfallsigem Lattenwechsel oder bei eintretenden längeren Pausen in der Seitenmessung wurde darauf Bedacht genommen, vorher möglichst mit ganzen Zügen abzuschliessen, um nicht ungleiche Lattendifferenzen in ein und denselben Zug hineinzutragen. Polygonseiten über Hindernisse, wie Wasserläufe, Schluchten etc., wurden mit dem Stahlband in der Regel dreimal gemessen, in den meisten Fällen aber indirekt durch Beobachtung und Berechnung eines Hilfsdreieckes bestimmt.

Die nach der Instruktion für neuere Katastermessungen in Bayern festgelegten Fehlergrenzen wurden in keinem Falle überschritten, im Gegenteil haben sich die Längenverbesserungen durchschnittlich unter der Hälfte der erlaubten Fehlergrenze bewegt.

(Schluss folgt.)

Wettbewerb zur Erlangung eines Bebauungsplanes der Stadt Düsseldorf.

Der Wettbewerb bezweckt die Erlangung eines Bebauungsplanes der Stadt Düsseldorf. Der Plan hat den Forderungen des Verkehrs, der öffentlichen Gesundheit, der Wirtschaftlichkeit und der Schönheit zu genügen.

Die im Stadtgebiet Düsseldorf bereits festgestellten Bebauungspläne sind, soweit es angängig erscheint, in den Plan aufzunehmen. Abänderungen sind jedoch nicht ausgeschlossen, und die Bewerber werden zu prüfen haben, inwieweit die von ihnen vorzuschlagenden Lösungen Abänderungen nötig machen.

Die Entwürfe haben Vorschläge zu enthalten für die weitere Ausbildung und Ergänzung des vorhandenen Strassen- und Verkehrsnetzes (Strassenbahnen, Stadtbahnen und Eisenbahnen). Im weiteren sollen in dem Plan die für die Schaffung von Wohnstätten und Industriebezirken zu bestimmenden Flächen bezeichnet werden unter Berücksichtigung der dafür in Betracht kommenden Verhältnisse. (Bereits vorhandene Wohn- und Industrieviertel, Bahn- und Wasserverbindungen, Himmelsrichtungen, herrschende Winde, Parks und Waldgebiete.)

Die Vorschläge für die Strassen, Strassen- und Stadtbahnen, sowie Eisenbahnen sollen sich auf eine Fläche erstrecken, die im Norden Kaiserswerth und Ratingen, im Osten Hilden, im Süden Benrath, im Westen Neuss in sich schliesst. (Kleineres Erweiterungsgebiet.) Die vorgeschlagenen Verkehrseinrichtungen sollen ferner so entworfen werden, dass ausreichende Verbindungen durch Strassen und Bahnen mit den grossen Städten der Umgebung Duisburg, Essen, Elberfeld, M.-Gladbach, Rheydt, Crefeld sich ermöglichen lassen. (Grösseres Erweiterungsgebiet.) Auch für solche Verbindungen sind Vorschläge zu machen.

Von der Bebauung freizuhaltende Flächen sind für das Stadtgebiet Düsseldorf, für das kleinere und für das grössere Erweiterungsgebiet vorzuschlagen; für das grössere jedoch nur insoweit, dass eine zweckmässige Verbindung der in ihnen vorhandenen Wald- und Wiesenflächen mit den Freiflächen der beiden anderen Gebiete geschaffen wird.

Für die Gemarkung Düsseldorf soll der Plan 1 : 10000, für das kleinere Erweiterungsgebiet der Plan 1 : 25000 (Messtischblätter), für das grössere die Generalstabskarte 1 : 100000 benutzt werden. Die beiden letzteren Pläne brauchen jedoch nur das Hauptstrassennetz der Gemarkung Düsseldorf zu enthalten.

Im einzelnen ist bei den Entwürfen folgendes zu beachten: — — — (Die Ausschreibung bringt hier 10 besondere Forderungen, die wir ebenso wie das Verzeichnis der 28 benötigten Unterlagen hier übergehen müssen.

Die Ausschreibung, welche der Schriftleitung durch Herrn Oberlandmesser Peters zur Verfügung gestellt wurde, fährt sodann fort:)

Verlangt wird:

A. Ein Bebauungsplan für die Gemarkung Düsseldorf 1 : 10000.

B. Ein Grundlinienplan für das kleinere Erweiterungsgebiet 1 : 25000 (Messtischlätter vgl. die Einleitung).

C. Die Darstellung der vorgeschlagenen Verbindungen durch Strassen und Bahnen mit den grossen Nachbarstädten 1 : 100000 (Generalstabskarte, vergl. die Einleitung).

D. Ein Detailplan für das Stadtgebiet zwischen Stiftsplatz und Schulstrasse 1 : 1000.

Die Beigabe von perspektivischen Skizzen einzelner dem Bearbeiter geeignet erscheinender Teile ist zulässig. Die Grösse der einzelnen Blätter darf $1/2$ qm nicht überschreiten. Farbige Darstellungen werden bei der Bewertung nicht mit berücksichtigt und auch nicht ausgestellt.

Als Preise werden ausgesetzt:

ein erster Preis zu	20000 Mk.
ein zweiter Preis zu	15000 Mk.
ein dritter Preis zu	10000 Mk.
ein vierter und fünfter Preis zu je	7500 Mk.

Bei Einstimmigkeit des Preisgerichts ist es diesem überlassen, den ersten und zweiten Preis zusammenzulegen und zu zwei gleichen Preisen zu je 17500 Mk. zur Verteilung zu bringen.

Die Preise gelangen zur Verteilung, soweit zur Preisverteilung geeignete Entwürfe vorhanden sind.

Bei der Beurteilung wird auf die praktische Durchführbarkeit der Entwürfe im Hinblick auf die entstehenden Kosten Wert gelegt werden.

Ausser den genannten fünf Preisen wird noch eine Summe von 20000 Mk. ausgesetzt, welche in Beträgen von nicht unter 1000 Mk. und nicht über 5000 Mk. nach Vorschlag des Preisgerichts zum Ankauf von Entwürfen verwendet werden kann, die sich nicht zur Preisverteilung im ganzen Umfange der Aufgabe eignen, im einzelnen aber beachtenswerte Lösungen einzelner städtebaulicher Aufgaben von besonders praktischer und künstlerischer Bedeutung enthalten. Es können auch Teilentwürfe solcher Bewerber angekauft werden, welche die verlangten Arbeiten nicht vollständig eingereicht haben.

Die Entwürfe nebst Erläuterungsberichten sind bis zum 1. Juli 1912 abends 6 Uhr im Rathause zu Düsseldorf mit der Adresse: „An den Herrn Oberbürgermeister Düsseldorf“, und mit der Aufschrift: „Wettbewerb für den Bebauungsplan“ versehen einzureichen, oder bis ebendahin auf der Post aufzugeben. Später eingegangene oder später zur Post gegebene Arbeiten werden zur Preisbewerbung nicht zugelassen.

Die Entwürfe sind in nicht gerolltem Zustande in Mappen einzusenden und mit einem Kennwort oder Kennzeichen zu versehen. Den Plänen ist ein verschlossener Briefumschlag beizufügen, der dasselbe Kennwort oder Kennzeichen trägt und den Namen und Adresse des Verfassers enthält.

Das Amt als Preisrichter haben übernommen:

1. Oberbürgermeister Dr. jur. Oehler, Düsseldorf
2. Geheimer Baurat Dr. ing. March, Charlottenburg
3. Landesbaurat Professor Goecke, Berlin
4. Professor Fischer, München
5. Professor Gurlitt, Dresden
6. Kgl. Baurat Radke, Beigeordneter für Hochbau, Düsseldorf
7. Professor Kleesattel, Architekt, Düsseldorf
8. Stadtverordneter Ingenieur Dücker, Düsseldorf
9. Stadtverordneter Ingenieur Causin, Düsseldorf
10. Kgl. Baurat Geusen, Beigeordneter für Tiefbau, Düsseldorf
11. Oberbaurat Stündeck, Düsseldorf
12. Beigeordneter Dr. jur. Matthias, Düsseldorf
13. Dr. phil. Hegemann, Berlin-Grunewald

und als Vertreter für etwa verhinderte Preisrichter:

1. Oberbaurat Professor Hoffmann, Darmstadt
2. Beigeordneter Rehorst, Cöln
3. Beigeordneter Schmidt, Essen.

Bei Behinderung einzelner Preisrichter und deren Stellvertreter ist das Preisgericht befugt, sich durch Zuwahl zu ergänzen.

Durch Teilnahme an dem Wettbewerb unterwerfen sich die Bewerber sowohl den Programmbedingungen, als auch den Entscheidungen des Preisgerichts.

Die preisgekrönten Entwürfe und angekauften Teilentwürfe gehen in das Eigentum der Stadt Düsseldorf über. Der Stadt Düsseldorf steht das Recht zu, sie ganz oder teilweise zu benutzen, ohne Verpflichtung irgend einer weiteren Beteiligung oder Entschädigung der Verfasser. Es bleibt jedoch vorbehalten, durch gute Lösungen sich hervortuende Bewerber bei der etwaigen weiteren Bearbeitung ihrer Vorschläge mit heranzuziehen.

Ein Recht auf Ausführung wird durch die Zuerkennung eines Preises nicht erworben.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse des Wettbewerbes in einem Sammelwerk bleibt vorbehalten.

Im übrigen verbleibt das Recht der Veröffentlichung den Verfassern.

Nach erfolgter Entscheidung des Preisgerichts werden die sämtlichen eingesandten Entwürfe wenigstens 14 Tage lang öffentlich ausgestellt. Ort und Zeit der Ausstellung werden öffentlich bekannt gemacht.

Die nicht mit Preisen bedachten oder nicht angekauften Entwürfe

werden den Verfassern nach Schluss der Ausstellung zurückgegeben oder an die ihrerseits anzugebende Adressen postfrei zurückgesandt.

Die Verfasser der einen Monat nach Schluss der Ausstellung nicht abgeforderten Entwürfe werden zu gleichem Zweck durch Oeffnung der Briefumschläge ermittelt.

Im übrigen gelten die „Grundsätze für das Verfahren bei Wettbewerben“, aufgestellt vom Verbande Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine vom Jahre 1897 nebst Anhang, revidiert im Jahre 1904, Berlin 1905. Kommissionsverlag der „Deutschen Bauzeitung“ G. m. b. H.

Die aufgeführten 28 Unterlagen können gegen eine Hinterlegung von 100 Mk. vom Städtischen Vermessungsamte bezogen werden. Der Betrag wird zurückgezahlt, wenn ein Entwurf eingereicht wird, oder die Unterlagen innerhalb 4 Wochen unversehrt zurückgesandt werden.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ordensverleihungen. Anlässlich der Anwesenheit Sr. Majestät erhielten den Roten Adlerorden 4. Kl. in der Provinz:

Schleswig-Holstein: Grage, Steuerinsp., Kat.-Sekretär in Schleswig; Herbst, Oberlandmesser in Flensburg; Knoblauch, Steuerinsp., Kat.-Kontrolleur in Ratzeburg.

Pommern: Arnold, Oberlandmesser in Neustettin; Gruihn, Steuerinsp., Kat.-Kontrolleur in Pyritz; Schmidt, Oberlandmesser in Stettin und Zindler, Steuerinsp., Kat.-Kontrolleur in Kolberg.

Katasterverwaltung. Versetzt sind: die Kat.-Kontrolleure, Steuerinsp. Steinberger von Zabrze nach Kottbus und Petersdorff von Bergen a. R. nach Osterode a. H. — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Ernst Schroeder und Thiele zu Kat.-Kontrolleuren in Tostedt bezw. Zabrze. — Dem Kat.-Kontrolleur Harnisch ist das Kat.-Amt Bergen a. R. übertragen worden. — Zu besetzen sind: die Kat.-Aemter Weissenfels im Reg.-Bez. Merseburg, Fulda und Eschwege II im Reg.-Bez. Cassel, Jüterbog im Reg.-Bez. Potsdam, Sprottau im Reg.-Bez. Liegnitz.

Kommunaldienst. Stadtlandmesser C. Brand wurde als Stadtlandmesser endgültig zum Leiter des Vermessungsamtes der Stadt Metz ernannt.

Herzogtum Sachsen-Altenburg. Verm.-Inspektor Rudolf Müller in Altenburg erhielt das silberne Verdienstkreuz des Herz. Sachsen-Ernestinischen Hausordens.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 28.** **Band XL.**

1. Oktober.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. **Fr. Schilling.**

(Fortsetzung von Seite 734.)

§ 8. Die Veränderung des scheinbaren Raumgebildes bei der X_0-Verschiebung.

Endlich haben wir noch die Veränderung zu betrachten, welche das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde ($\overline{x}, \overline{y}, \overline{z}$) durch die X_0-Verschiebung erleidet. Es sei also allein das rechte Stereoskopbild um die (positive oder negative) Strecke a_0 in der Richtung der x-Achse verschoben.[1]) Wieder seien die neuen Lagen aller Punkte und ihre neuen Koordinaten mit einem Stern bezeichnet.

Es ist dann:

$$x_1^* = x_1, \qquad x_2^* = x_2 + a_0$$

und

$$y_1^* = y_1, \qquad y_2^* = y_2,$$

also

$$x_0^* = x_0 - a_0$$

und

$$x^* = x_1^* \cdot \frac{s}{x_0^*} = x_1 \cdot \frac{s}{x_0 - a_0} = \frac{x_1 \cdot s}{x_0} \cdot \frac{x_0}{x_0 - a_0},$$

$$y^* = y_1^* \cdot \frac{s}{x_0^*} = y_1 \cdot \frac{s}{x_0 - a_0} = \frac{y_1 \cdot s}{x_0} \cdot \frac{x_0}{x_0 - a_0},$$

$$z^* = \overline{d} \cdot \frac{s}{x_0^*} = \overline{d} \cdot \frac{s}{x_0 - a_0} = \frac{\overline{d} \cdot s}{x_0} \cdot \frac{x_0}{x_0 - a_0},$$

---

[1]) Eine Verschiebung des linken Bildes um die Strecke a_1 und eine solche des rechten Bildes um die Strecke a_2 beidemal in der Richtung der x-Achse ist ja identisch mit einer gemeinsamen Verschiebung beider Bilder um die Strecke

oder, wenn wir für die ersten Faktoren der rechten Seite ihre Werte $\overline{x}$, $\overline{y}$, $\overline{z}$ setzen:

(24) $$x^* = \overline{x} \,.\, \lambda, \quad y^* = \overline{y} \,.\, \lambda, \quad z^* = \overline{z} \,.\, \lambda, \quad \text{wo}$$

(25) $$\lambda = \frac{x_0}{x_0 - a_0} = \frac{\overline{ds}}{\overline{ds} - a_0 \overline{z}} \quad \text{ist.}$$

Diese Formeln stellen eine lineare Transformation der Koordinaten dar oder geometrisch eine Kollineation und zwar, da ja

(26) $$x^* : y^* : z^* = \overline{x} : \overline{y} : \overline{z}$$

ist, speziell eine Zentralkollineation. Die Verbindungslinien entsprechender Punkte $\overline{P} = (\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ und $P^* = (x^*, y^*, z^*)$ gehen eben stets durch den Koordinatenanfangspunkt A_1. Jeder Punkt der Parallelebene zu den Stereoskopbildern durch die Augenpunkte A_1, A_2 entspricht sich selbst; denn wenn $\overline{z} = 0$ ist, so ist $\lambda = 1$ und $x^* = \overline{x}$, $y^* = \overline{y}$, $z^* = \overline{z} = 0$, d. h. die genannte Ebene ist die „Kollineationsebene“. Dem Wesen der Kollineation gemäss entspricht ausnahmslos jeder Ebene wieder eine Ebene (ebenso auch jeder Geraden als Schnitt zweier Ebenen wieder eine Gerade). Da für $\overline{z} = \infty$ nun $\lambda = 0$ ist, also der unendlich ferne Punkt der $\overline{z}$-Achse in den Punkt $x^* = y^* = 0$, $z^* = -\frac{\overline{ds}}{a_0}$ übergeht, so entspricht der unendlich fernen Ebene des „Originalraumes“ $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ die Ebene $z^* = \frac{\overline{ds}}{a_0}$ des „Bildraumes“ (x^*, y^*, z^*), die man die „Bildfluchtebene“ der Zentralkollineation nennt. Analog entspricht der unendlich fernen Ebene des Bildraumes (x^*, y^*, z^*), da $\overline{z} = \frac{ds}{a_0}$ für $z^* = \infty$ ist, die „Originalfluchtebene“ $\overline{z} = \frac{ds}{a_0}$. Wir gewinnen also das Resultat:

26. Wird von den beiden Stereoskopbildern allein das rechte um die Strecke a_0 in der Richtung des Horizontes verschoben, so erleidet das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ eine Zentralkollineation. Hierbei sind der linke Augenpunkt A_1 das Zentrum der Kollineation, die durch die Augenpunkte gehende Parallelebene zur Bildebene die Kollineationsebene[1]) und die Parallelebenen in den Abständen $\mp \frac{\overline{ds}}{a_0}$ zu beiden Seiten der Kollineationsebene die Bild- und Originalfluchtebenen.

$a = a_1$ und eine Verschiebung des rechten Bildes um die Strecke $a_0 = a_2 - a_1$. Dies zeigt uns, dass wir eine Verschiebung des linken Bildes allein nicht auch noch besonders zu betrachten brauchen. — Die Strecke a_0 des Textes ist wieder bei der Ausmessung eines Raumpunktes P mit dem Stereokomparator identisch mit der Strecke $+x_0$.

[1]) Dass die Kollineationsebene hier durch das Zentrum geht, stellt keinen wesentlich besonderen Fall einer Zentralkollineation dar.

Das neue Raumgebilde soll das „Raumgebilde nach den X_0, Z-Verschiebungen" heissen.

Wir wollen nun, um eine bessere Anschauung zu gewinnen, die beiden Fälle $a_0 \lessgtr 0$ unterscheiden. Je nachdem nämlich die Verschiebung des rechten Bildes gegen das linke hin oder von ihm weg erfolgt, liegt die Bildfluchtebene in bezug auf die Augenpunkte auf derselben Seite wie die Bildebene oder auf der anderen Seite, während für die Originalfluchtebene das Umgekehrte gilt.

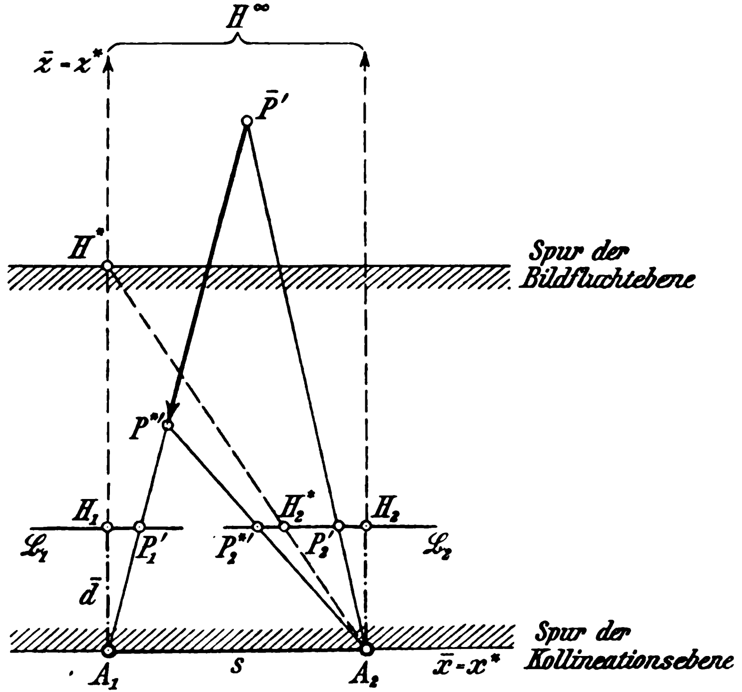
Im ersten Falle $a_0 < 0$ wird dann der Originalhalbraum $\overline{z} \geqq 0$, der ja allein für uns in Betracht kommt, in den Bildraum zwischen den beiden Parallelebenen $z^* = 0$ und $z^* = -\frac{\overline{d}e}{a_0}$, der Kollineationsebene und der Bildfluchtebene, zusammengedrückt. In der Bildfluchtebene ist also eine Grenzebene für das neue scheinbare Raumgebilde gegeben. (Eine solche Zentralkollineation wird auch als Reliefperspektive bezeichnet.)[1] Die Fig. 35 zeigt in der Grundrissebene die Spuren der Kollineations- und der Bildfluchtebene und den neuen Raumpunkt H^*; dieser entsteht aus den Bildpunkten H_1 und $H_2{}^*$, wobei $H_2 H_2{}^* = a_0$ ist, und entspricht dem unendlich fernen alten Raumpunkt H^∞, der aus den Bildpunkten H_1, H_2 entsteht. (Die Spur der Originalfluchtebene, d. h. die Parallele auf der anderen Seite von $A_1 A_2$ in demselben Abstande $A_1 H^*$ ist fortgelassen, da diese Ebene hier nicht weiter benutzt wird.) Ferner ist noch ein beliebiger Grundrisspunkt in seiner ursprünglichen Lage $\overline{P}'$ und der neuen Lage $P^{*\prime}$ eingezeichnet zugleich mit den Grundrissen der zugehörigen Bildpunktpaare P_1', P_2' und P_1', $P_2{}^{*\prime}$, wobei wieder $P_2' P_2{}^{*\prime} = a_0$ ist.

Im zweiten Falle $a_0 > 0$ teilt die Originalfluchtebene $\overline{z} = \frac{\overline{d}s}{a_0}$ den ursprünglichen Halbraum $\overline{z} \geqq 0$ in zwei Teile $\mathfrak{R}_1$ und $\mathfrak{R}_2$, für die bezw.

$$0 \leqq \overline{z} \leqq \frac{\overline{d}s}{a_0} \quad \text{und} \quad \frac{\overline{d}s}{a_0} < \overline{z} \leqq +\infty \quad \text{gilt.}$$

---

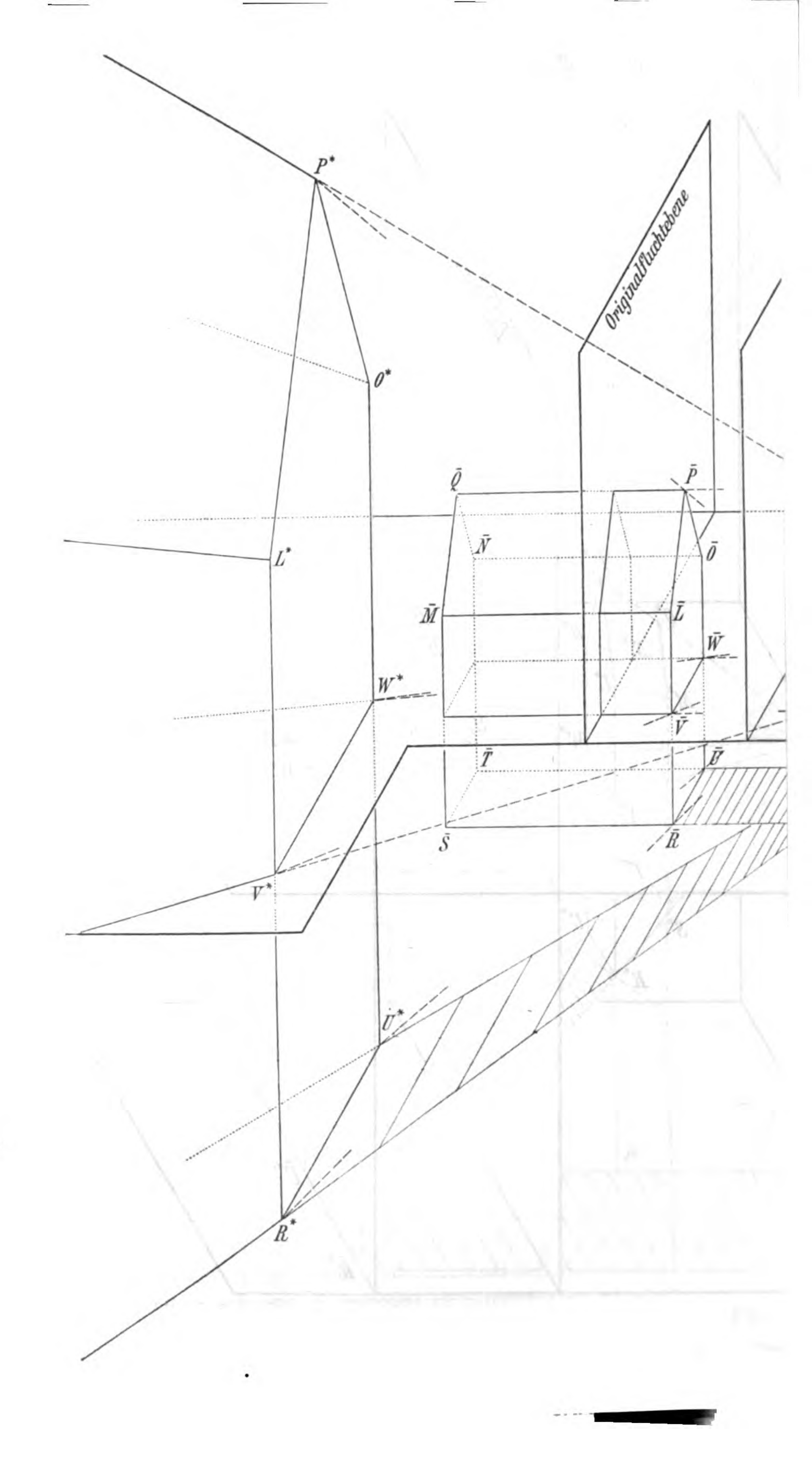
[1]) Bereits Helmholtz hat die Reliefperspektive für den speziellen Fall behandelt, dass beide Bilder gegeneinander um dieselbe Strecke verschoben werden. Doch ist seine Rechnung wesentlich umständlicher (Handbuch der physiologischen Optik, 2. Aufl. 1896, S. 807 ff. und S. 816 ff.). Helmholtz nennt die Kollineationsebene und die Bildfluchtebene bezw. die Kongruenzebene und Hauptebene, das Zentrum der Kollineation den Gesichtspunkt. Aus der dritten Gleichung (24) des Textes folgt die auch von Helmholtz (l. c. S. 808) angeführte Gleichung $\frac{1}{\overline{z}} - \frac{1}{z^*} = \frac{1}{g}$, wo $g = \frac{\overline{d}s}{a_0}$ den Abstand der beiden Fluchtebenen von der Kollineationsebene bezeichnet. Helmholtz bemerkt, dass diese Formel mit der Gleichung für eine Konkavlinse von der Brennweite $-g$ identisch ist, wo dann $\overline{z}$ und z^* die Abstände des Originales und des Bildes von der Konkavlinse bedeuten.



Fall $a_0 < 0$

Fig. 35.

(Wie wir schon erwähnten, wollen wir die Verhältnisse zunächst rein geometrisch weiter diskutieren.) Der Raumteil $\mathfrak{R}_1$ wird in den neuen Halbraum $\mathfrak{R}_1{}^*$ abgebildet, der durch die Ungleichungen $0 \leq z^* \leq +\infty$ definiert ist, d. h. in den Halbraum, der sich von der Kollineationsebene bis ins Unendliche in der positiven Tiefenrichtung erstreckt. Der Raumteil $\mathfrak{R}_2$ dagegen wird in den neuen Halbraum $\mathfrak{R}_2{}^*$ abgebildet, der durch die Ungleichungen $-\infty < z^* \leq -\frac{\bar{d}e}{a_0}$ definiert ist, d. h. in den Halbraum, der sich von der Bildfluchtebene $z^* = -\frac{\bar{d}e}{a_0}$ bis zum Unendlichen in der negativen Tiefenrichtung erstreckt. (Wir haben uns etwa zu denken, dass der ursprüngliche Halbraum $\bar{z} > 0$ über das Unendliche hinaus sich ausdehnt, so dass er aus der negativen Unendlichkeit bis zur Bildfluchtebene wieder zum Vorschein kommt.) In der Fig. 36 sehen wir die Spuren der Kollineationsebene, der Original- und der Bildfluchtebene, den neuen Raumpunkt H^*, der dem alten H^∞ entspricht, mit den zugehörigen Bildpunkten H_1, H_2 bezw. H_1, $H_2{}^*$, wobei $H_2 H_2{}^* = a_0$ ist, und den Grundriss $\bar{P}'$ eines Punktes im Raumteil $\mathfrak{R}_1$ und den entsprechenden Grundriss



P*
O*
L*
W*
V*
U*
R*
Originalfluchtebene
Q̄
P̄
N̄
Ō
M̄
L̄
W̄
V̄
T̄
Ū
S̄
R̄

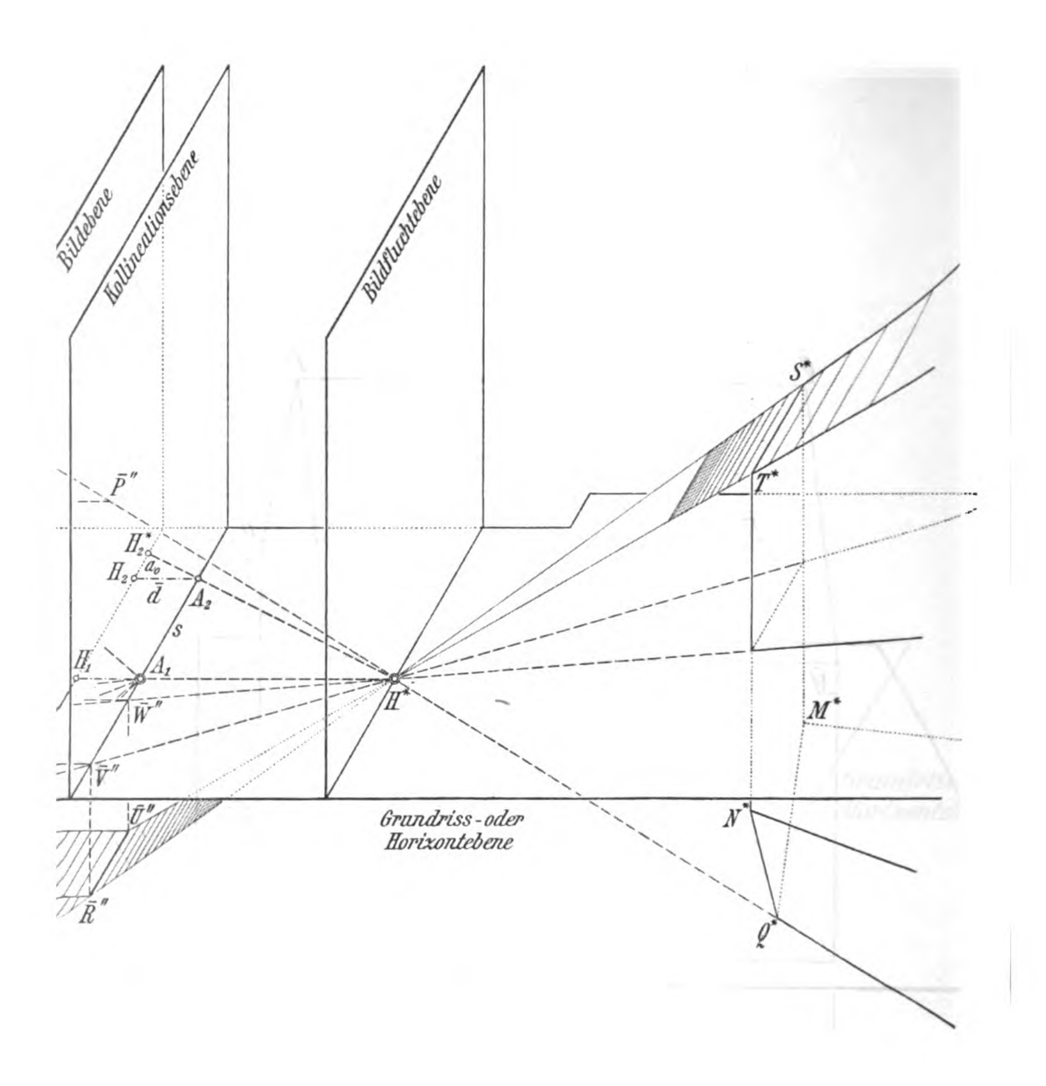

Bildebene
Kollineationsebene
Bildfluchtebene
$\bar{P}''$
H_2^*
H_2
a_0
$\bar{d}$
A_2
s
H_1
A_1
$\bar{W}''$
$\bar{V}''$
$\bar{U}''$
$\bar{R}''$
H^*
S^*
T^*
M^*
N^*
Q^*
Grundriss-oder
Horizontebene

Fig. 38.

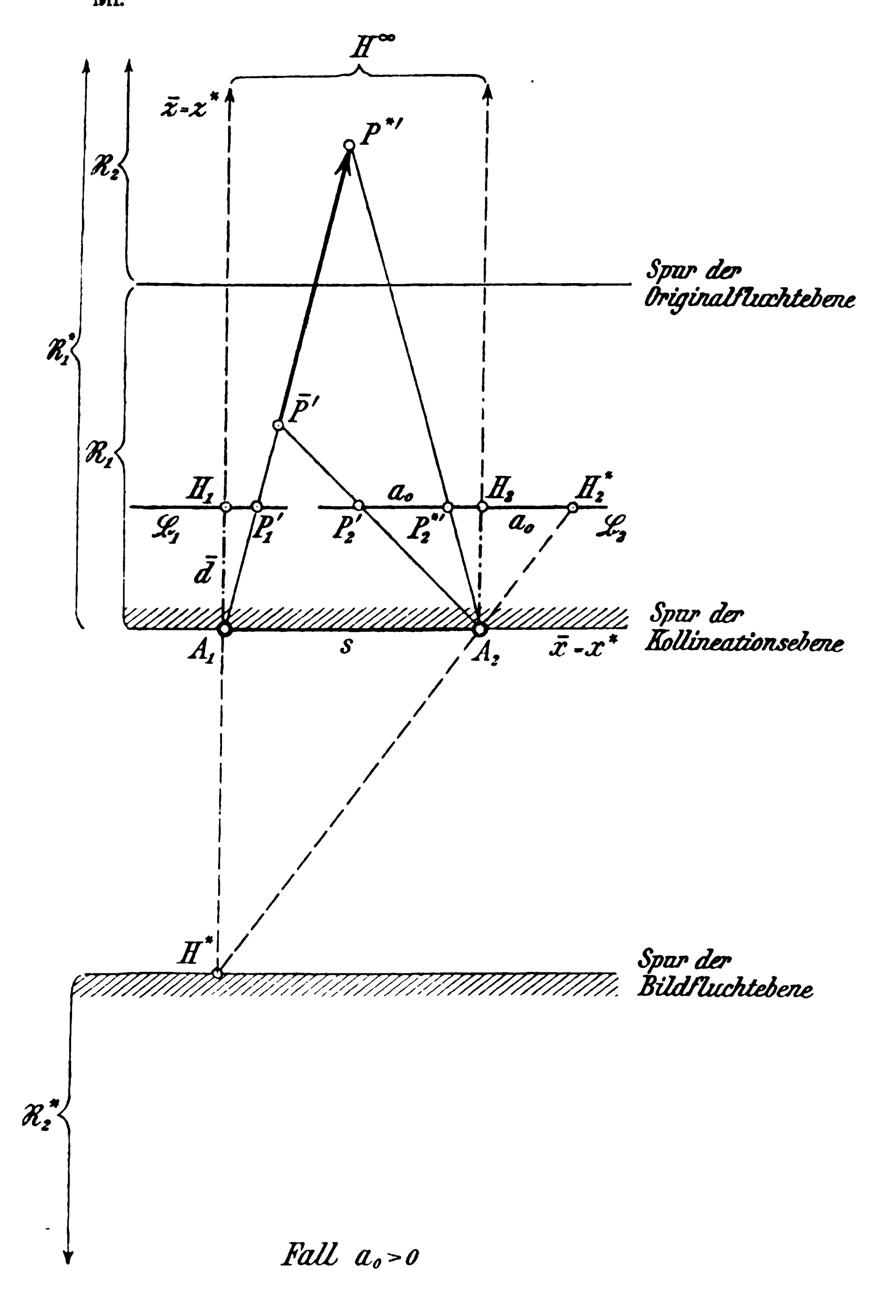


Fig. 36.

$P^{*\prime}$ im Raumteil $\mathfrak{R}_1^*$ wieder mit den zugehörigen Bildpunkten P_1', P_2' und P_1', $P_2^{*\prime}$, wobei $P_2' P_2^{*\prime} = a_0$ ist. Es ist natürlich klar, dass wir von dem neuen Raumgebilde mit unseren beiden Augen nur Punkte des

Raumteils R_1^* erkennen können, da nur diesen konvergente Augenachsen entsprechen.[1]) Um eine noch vollkommenere Anschauung von der Umformung des Originalraumes in den Bildraum zu geben, fügen wir noch die Figuren 37 und 38 hinzu, welche den beiden betrachteten Fällen $a_0 \lessgtr 0$ entsprechen. Sie zeigen ein einfaches architektonisches Objekt im Originalraum und dessen Umformung im Bildraum, wobei die Einzelheiten durch die hinzugefügten Buchstaben und Angaben erklärt sein mögen.

§ 9. Die Veränderung des scheinbaren Raumgebildes bei gleichzeitiger Ausführung aller vier Verschiebungen.

Wir wollen nun die drei Verschiebungen der beiden Stereoskopbilder in den Richtungen der x, y, z-Achsen um die Strecken a, b, c, also die X, Y, Z-Verschiebungen, die schon im Zusatz am Schlusse des § 6 zusammengefasst waren, noch mit der zuletzt besprochenen X_0-Verschiebung des rechten Bildes allein in der Richtung der x-Achse um die Strecke a_0 vereinigen.[2]) Das so entstehende allgemeine scheinbare Raumgebilde, wofür wieder die Koordinaten x^*, y^*, z^* gelten sollen, haben wir mit dem im § 2 bestimmten ähnlichen Raumgebilde (x, y, z) zu vergleichen. Wir gewinnen durch Verschmelzung der Formeln (23) S. 734 und (24) S. 75. die allgemeinen Formeln:

$$(27)\quad \begin{cases} x^* = \left(x + a \cdot \frac{z}{D}\right) \cdot \lambda, \\ y^* = \left(y + b \cdot \frac{z}{D}\right) \cdot \lambda, \\ z^* = \left(z + c \cdot \frac{z}{D}\right) \cdot \lambda, \end{cases} \quad \text{wo}$$

$$(28)\quad \lambda = \frac{\bar{d} \, . \, s}{\bar{d} \, . \, s - a_0 \bar{z}} = \frac{D \, . \, s}{D s - a_0 z}$$

unter Benutzung von $\bar{z} = \frac{\bar{d}}{D} \cdot z$ ist.

---

[1]) Bei einem Punkte P^* des anderen Raumteiles $\mathfrak{R}_2^*$ müssten wir uns denken, dass die von ihm ausgehenden Lichtstrahlen erst in den Richtungen $\overrightarrow{A_1 P^*}$ und $\overrightarrow{A_2 P^*}$ durchs Unendliche gehen, dann von der entgegengesetzten Seite aus dem Unendlichen zurückkommen und darauf die Augenmittelpunkte A_1, A_2 treffen, wie es den Richtungen $\overrightarrow{P_1 A_1}$ und $\overrightarrow{P_2 A_2}$ entsprechen würde. Ein derartiges stereoskopisches Sehen solcher hinter unserem Kopfe liegenden Punkte mit divergenten Augenachsen ist natürlich physiologisch unmöglich, vielleicht deswegen, weil in den gewöhnlichen Verhältnissen des Raumes nie zum Sehen mit divergenten Augenachsen Gelegenheit war. Man könnte sich denken, dass ein Kind vom Tage seiner Geburt an immer durch ein Stereoskop sähe, das nur Gegenstände mit divergenten Augenachsen im Raum zu erblicken gestattet, und dass dies Kind dann die Fähigkeit bekäme, in der geschilderten Weise hinter dem Kopf liegende Gegenstände sich sehend vorzustellen. Natürlich ist dieser Gedanke eine Phantasie, zumal die Beziehung zwischen dem Sehen und Abtasten der Gegenstände hierbei fehlt.

[2]) Vgl. die Anmerkung S. 757.

Wir erkennen zunächst, dass bei dieser linearen Transformation der alten Koordinaten x, y, z in die neuen x^*, y^*, z^* die Punkte der Ebene $z = 0$ wieder sich selbst entsprechen, andererseits auch der Punkt

$$(29) \qquad x = -a \cdot \frac{s}{a_0}, \quad y = -b \cdot \frac{s}{a_0}, \quad z = -c \cdot \frac{s}{a_0}$$

sich selbst entspricht.[1]) Dem Werte $z = \infty$ ferner entspricht der Wert $z^* = -(c + D) \cdot \frac{s}{a_0}$ und dem Werte $z = D \cdot \frac{s}{a_0}$ der Wert $z^* = \infty$. Wir gewinnen daher als Resultat den wichtigen allgemeinen Satz:

27. **Werden die beiden Stereoskopbilder aus der normalen Stellung mit der Distanz D der Aufnahme gemeinsam in den Richtungen der x, y, z-Achsen bezw. um die Strecken a, b, c und dann noch das rechte Bild allein in der Richtung der x-Achse um die Strecke a_0 verschoben, so erleidet das ähnliche Raumgebilde (x, y, z) eine Zentralkollineation. Hierbei sind der durch die Gleichungen (29) gegebene Punkt das Zentrum der Kollineation, die durch die Augenpunkte gehende Parallelebene zu der Bildebene die Kollineationsebene und die Ebenen**

$$(30\,\text{a, b}) \qquad z^* = -(c + D) \cdot \frac{s}{a_0} \quad \text{und} \quad z = D \cdot \frac{s}{a_0}$$

die Bildfluchtebene und die Originalfluchtebene.

Wir nennen das so entstehende neue Raumgebilde das **allgemeine scheinbare Raumgebilde** oder das **Raumgebilde nach den X, Y, Z- und X_0-Verschiebungen.**

---

[1]) Wählen wir diesen Punkt zum Anfangspunkt eines neuen gleichgerichteten Koordinatensystems und bezeichnen diese neuen Koordinaten der Punkte (x, y, z) und (x^*, y^*, z^*) mit ξ, η, ζ und ξ^*, η^*, ζ^*, d. h. setzen wir:

$$\begin{aligned} x &= \xi - a \cdot \frac{s}{a_0}, & \qquad x^* &= \xi^* - a \cdot \frac{s}{a_0}, \\ y &= \eta - b \cdot \frac{s}{a_0}, & \text{und} \qquad y^* &= \eta^* - b \cdot \frac{s}{a_0}, \\ z &= \zeta - c \cdot \frac{s}{a_0}, & \qquad z^* &= \zeta^* - c \cdot \frac{s}{a_0}, \end{aligned}$$

so lassen sich die Formeln (27) und (28) in die folgenden einfacheren überführen:

$$(27') \qquad \xi^* = \xi \,.\, \lambda, \quad \eta^* = \eta \,.\, \lambda, \quad \zeta^* = \zeta \,.\, \lambda, \quad \text{wo}$$

$$(28') \qquad \lambda = \frac{D \,.\, s}{(c + D)\, s - a_0\, \zeta} \quad \text{ist.}$$

Doch ziehen wir es vor, im Texte die alten Formeln beizubehalten.

(Fortsetzung folgt.)

Die Neumessung der Stadt Nürnberg.

Von Trigonometer **Stappel** in Nürnberg (München).

(Schluss von Seite 752.)

IV. Stückmessung.

In ihrer Ausführung ist die Stückmessung wesentlich von der vorausgehenden Polygonisierung und Abmarkung abhängig. Wenn die Abmarkung vollständig und die Polygonisierung zweckmässig, d. h. so angelegt ist, dass die Polygonseiten bei der Stückmessung unmittelbar Verwendung finden können, dann ist für die Stückmessung im offenen Gelände schon vorweg ein gutes Stück Arbeit geleistet. Auf Einzelheiten der Stückmessung hier einzugehen, würde zuweit führen und auch nicht nötig sein. Bezüglich der Konstruktion des Liniennetzes jedoch, welches nach verschiedenen Gesichtspunkten hergestellt werden kann, möchte ich einiges anfügen, zumal eine zweckentsprechende Anlage des Liniennetzes für alle nachfolgenden Arbeiten von einschneidender Bedeutung ist.

Die bayer. Neumessungsinstruktion schreibt in dieser Beziehung vor, dass bei Anlage des Liniennetzes auf eine sachgemässe Fortführung der Neumessungsergebnisse Rücksicht zu nehmen und dasselbe so anzulegen ist, dass bei Fortführungsmessungen die Wiederherstellung von Grenzpunkten etc. möglichst einfach und ohne weitausgreifende Messungen geschehen kann. Die Messungslinien sind tunlichst über zwei vermarkte Punkte zu legen, ausserdem ist darauf Bedacht zu nehmen, dass bei der Flächenberechnung tunlichst Naturmasse benützt werden können. Für die bebauten Quartiere sind Sackpunkte und Hilfszüge vorgesehen, die nötigenfalls durch geeignete Kontrollmasse zu verproben sind.

In Anwendung dieser vorschriftsmässigen Bestimmungen haben sich im offenen Gelände der Hauptsache nach zwei Grundfiguren ergeben, die in den Fig. 4 und 5 dargestellt sind.

Fig. 4. Liegen die an den Stirnbreiten der Grundstücke vorüberziehenden Messungslinien 10—11 und 24—25 ausserhalb der Grundstücke, so ist es, vorausgesetzt, dass keine anderweitigen Hindernisse vorliegen, am zweckmässigsten, die Längseinbände stets über die vermarkten Eckpunkte zu legen. Das Liniennetz erhält auf diese Weise einen doppelten Halt, die Einbindepunkte sind jederzeit rasch wiederherzustellen, die Kartierung ist leicht durchzuführen und die Flächenrechnung kann unter Zuhilfenahme der gemessenen Höhen h und h_1 durchweg nach Naturmassen vollzogen werden. Für den Fortführungsdienst bietet diese Art der Aufnahme noch den weiteren beachtenswerten Vorteil, dass das betreffende Grundstück unabhängig von den Nachbargrundstücken und den Koordinaten der Netzpunkte jederzeit in jedem beliebigen Massstabe kartiert werden

kann. Allerdings können die Perpendikelmasse h und h_1 bei der Stückmessung nicht immer so ohne weiteres gewonnen werden, da oftmals hoher Getreidestand hinderlich in den Weg tritt. In diesem Falle ist es Aufgabe der Feldrevision, allenfalls ausgebliebene Masse der bezeichneten Art seinerzeit nachzuholen.

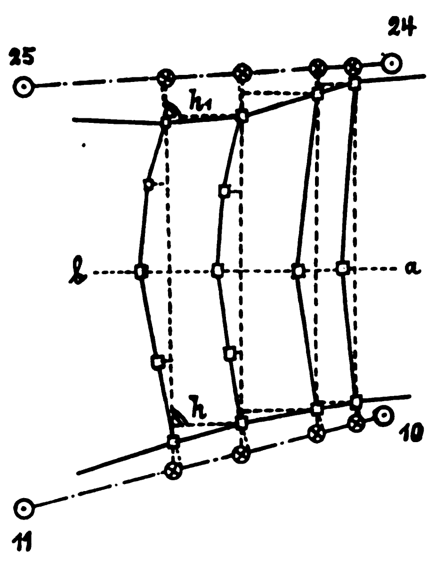


Fig. 4.

Von der Anwendung der sogenannten Steinlinien (a—b) als Einbandlinien wurde wenig Gebrauch gemacht, da die meisten Grundstücksgrenzen unregelmässig gekrümmt sind und sich für Steinlinien nicht eignen. Nur in ein paar Wiesengründen, welche langgestreckte, geradlinige Parzellen enthielten, konnten die bei der Abmarkung gelegten regelmässigen Steinlinien vorteilhaft als Messungslinien benutzt werden. Doch wurde ungeachtet dessen nicht versäumt, die betreffenden Grenzen ausserdem noch in das an den Stirnbreiten vorüberziehende Liniennetz direkt einzuhängen. Im übrigen können bei unregelmässig gekrümmten Grundstücksgrenzen Steinlinien niemals einen Ersatz für die über die Eckpunkte gehenden Längseinbände abgeben. Für die Ermittlung der Grundstücksbreiten und die spätere Wiederherstellung verloren gegangener Grenzpunkte sind sie zwar überaus zweckmässig, nicht aber in gleichem Masse für die Flächenrechnung und Kartierung. Gerade bei der Kartierung können sich, wenn die betreffenden Steinlinien nicht ganz einwandfrei aufgetragen und auf den jeweiligen Papiereingang repartiert sind, kleinere Verschiebungen in den einzelnen Grenzen recht unangenehm bemerkbar machen.

In Fig. 5 ist angenommen, dass die Hauptmessungslinien 30—31 und 105—106 die Grundstücke schneiden. Vom rein geometrischen Standpunkt aus betrachtet liegt es nahe, auch in diesem Fall die Längseinbände über die äusseren Eckpunkte zu legen und die Einbindepunkte in den Schnitt der beiden Messungslinien zu stellen. Vom praktischen Standpunkt aus hat diese Konstruktion aber den Nachteil, dass die Einbindepunkte zuweit in die Grundstücke hineinfallen und schwierig aufzusuchen und wiederherzustellen sind, namentlich in Getreidefeldern. Aus diesem Grunde ist man im Laufe der Zeit ganz von selbst dazu gekommen, die Einbände auf den Grenzschnitt, also in die Linie der zunächst stehenden zwei Grenz-

steine zu verlegen. Das betreffende Einbandrohr erhält damit einen sicheren Standort und kann zu jeder Jahreszeit leicht aufgesucht und benützt werden.

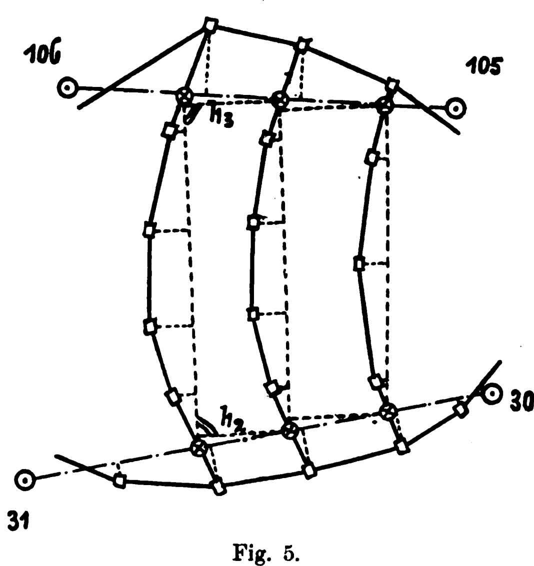


Fig. 5.

Nimmt man, wie das in Fig. 5 und 6 dargestellt ist, ausser den üblichen Massen noch ein paar Ordinatenmasse, so kann auch hier die Fläche des Grundstückes vollständig aus Naturmassen gerechnet werden.

Im freien Gelände geschah die Versicherung der wichtigeren Netzpunkte vermittels geklinkerter Tonröhren von 33 cm Länge, 6 cm äusserem Durchmesser und 2 ½ cm innerer Lichtweite, und zwar wurden die zur Aufmessung von Grenzlinien bestimmten Einbände fast ausnahmslos auf diese Weise versichert, während in den Ortslagen, auf gepflasterten und makadamisierten Strassen kleine gespitzte Eisenröhren von ca. 20 cm Länge, für Sackpunkte schmiedeiserne Nägel mit breiten Köpfen und an weniger wichtigen Punkten Einbandpflöckchen aus hartem Holz verwendet wurden.

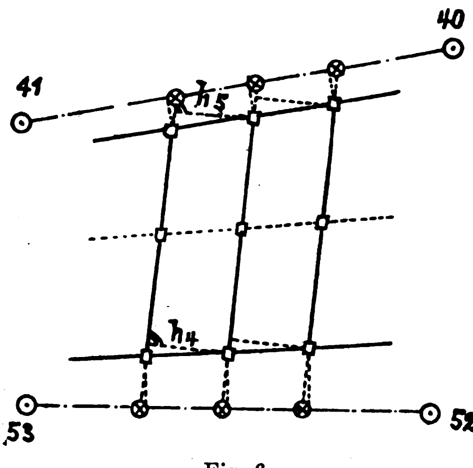


Fig. 6.

Das Abstecken des Liniennetzes geschah nur bei ganz naheliegenden oder untergeordneten Zwichenpunkten mit freiem Auge, sonst durchgehends mit kleinen sogenannten Absteckungsinstrumenten, von denen jeder Stückmesser eines in Händen hatte. Dieselben sind etwas leichter gebaut als die Polygonisierungstheodolite, haben aber ebenso wie diese durchschlagbares Fernrohr und Horizontalkreis mit direkter Zeigerangabe auf halbe Minuten, so dass sie auch ganz gut für die Beobachtung der Sackpunkte und Hilfszüge verwendet werden konnten.

Auf den ersten Blick macht es den Eindruck, als ob das Einrichten sämtlicher Liniennetzpunkte mit dem Instrument etwas zu weitgehend und zeitraubend wäre, doch hat die Erfahrung das Gegenteil gelehrt. Auf Grund mehrjähriger Beobachtungen wurde die Ueberzeugung gewonnen, dass gegenüber dem Abrichten mit freiem Auge oder mit dem Feldstecher eher Zeit erspart als verschwendet wird, ganz abgesehen von der erzielten weit grösseren Sicherheit des Netzes.

Das mit dem Instrument abgesteckte Liniennetz rechnet sich naturgemäss viel besser in die Koordinaten der Ausgangspunkte hinein, als das mit freiem Auge abgerichtete; grössere Differenzen, wie sie sich ehedem öfters gezeigt haben, sind geradezu ausgeschlossen, die von der Feldrevision vorzunehmenden Nachmessungen werden erheblich eingeschränkt und können, da es sich nur um direkte Massfehler handeln kann, in der Regel sehr rasch erledigt werden. Bei der Stückmessung im inneren Stadtgebiet wurde auch von dem Schnüren der Messungslinien fleissig Gebrauch gemacht und wurde hierzu eine Mischung von Gips und Kreide zu gleichen Teilen benützt. Besondere Vorteile hat die Schnürung in den engen Hofräumen und Reihen der Altstadt geboten. Der dritte Visierstab in Mitte der Linie, der oft schwer anzubringen ist und in der Regel die Schärfe der Messungslinie ungünstig beeinflusst, kommt in Wegfall, die im Gebäude oder Hofraum zu fällenden Perpendikel mit den zugehörigen Anmassen werden ohne weiteres auf die Schnürung und die auf dem Anfangs- und Endpunkt der Linie stehenden Visierstäbe bezogen und erhalten dadurch die weitgehendste Genauigkeit. Wenn die Schnürung mit Vorteil angewandt werden will, so setzt dies immer eine grössere Uebung und Gewandtheit des Gehilfenpersonals voraus, insbesondere bezüglich der Auswahl der einzuschaltenden Richtpunkte.

Sehr viele Schwierigkeiten hat die Stückmessung in der Altstadt bereitet, da bei der Unebenheit des Terrains und den unregelmässig gebauten älteren Anwesen die Ermittlung der Mauerstärken und die Festsetzung der Eigentumsgrenzen, welch letztere im Benehmen mit den jeweiligen Hauseigentümern erfolgte, die grösste Aufmerksamkeit des Stückmessers beanspruchte.

Besondere Aufmerksamkeit erforderte auch die Ermittlung des tatsächlichen Besitzstandes bei gemeinschaftlich benützten Objekten. Diese Fälle treten in der Altstadt oft und sehr verschiedenartig auf, so z. B. bei gemeinschaftlichen Hofräumen, Einfahrten, Herbergen, Stockwerkseigentum, dann bei Ueberbauungen eines fremden Grundstücks oder Errichtung eines Bauwerks unter einem fremden Grundstück.

Alle diese Besitzverhältnisse wurden bei der Stückmessung festgestellt und soweit möglich durch Zeichnung im Handriss, oder, wo dies nicht

möglich war, durch einen Vermerk an der betreffenden Stelle und eine entsprechende Bemerkung am Rand des Handrisses festgelegt.

Als Grenzlinie der Privatgrundstücke gegen öffentliche Strassen und Plätze gilt hier nicht der Mauerleib, sondern durchweg die Sockellinie. Für die Messung war das eine gewisse Annehmlichkeit.

Weniger angenehm dagegen war die im Laufe der Zeit gemachte Wahrnehmung, dass die Stadtgemeinde in früheren Zeiten vielfach kleine Strassenflächen den Angrenzern zur Ueberbauung auf Ruf und Widerruf gegen eine jährliche Rekognitionsgebühr überlassen hat und dass hiervon in den amtlichen Katasterplänen nichts aufgezeichnet war.

Da blieb nichts anderes übrig, als die vorhandenen magistratischen Akten durchzustöbern und auf diese Weise Fall für Fall der Erledigung zuzuführen.

Auch waren die Verkehrsverhältnisse an den lebhaftesten Plätzen und Strassen der inneren Stadt der Messung recht hinderlich. Trotzdem die breiteren Strassen auf beiden Seiten polygonisiert wurden, war man zur Vermeidung von Verkehrsstörungen mehrfach gezwungen, die Messungsvornahme an solchen Stellen in den frühesten Morgenstunden zu betätigen.

Bezüglich der Handrissführung selbst glaube ich mich mit dem Hinweis auf die in der Jubiläumsausstellung zu Nürnberg und der geodätisch-kulturtechnischen Ausstellung zu Königsberg i/Pr. seinerzeit aufgelegten Originalhandrisse und Kopien begnügen zu können. Erwähnt mag noch werden, dass, wie das in Bayern vorgeschrieben ist, die Originalhandrisse ausschliesslich auf dem Felde geführt wurden und dass nur in den dringendsten Fällen, so bei schlechter Witterung oder bei Messungen an den verkehrsreichsten Punkten der Altstadt gestattet war, die Ergebnisse der Stückmessung in ein Feldbuch einzutragen, von dem der Uebertrag in den Originalhandriss im unmittelbaren Anschluss an die Messung zu erfolgen hatte.

Die Handrisse besitzen die Ausmasse 38 × 56 cm; sie wurden mit flüssiger, unverwaschbarer, schwarzer Tusche auf Pauspergament geführt und enthalten je nach dem aufzunehmenden Detail Massstabsverhältnisse zwischen 1 : 1000 und 1 : 150. Mehrere Jahre hindurch wurden bezüglich des Handrisspapieres Versuche angestellt, die in Erwägung aller Vor- und Nachteile der verschiedenen Papiersorten zur endgültigen Anwendung des Pauspergaments geführt haben. Dasselbe ist ziemlich widerstandsfähig, eignet sich gut zum Zeichnen und Schreiben und wegen seiner Durchsichtigkeit auch vorzüglich zur Vervielfältigung.

Der Handrissvervielfältigung wurde in Bayern in der Absicht, das Original bei den nachfolgenden Kartierungs- und Flächenrechnungsarbeiten zu schonen und dem Fortführungsdienst eine entsprechende Anzahl ge-

treuer Kopien zum Dienstgebrauche zur Verfügung stellen zu können, seit Einführung der Zahlenmethode besondere Aufmerksamkeit zugewandt.

Schon vor ca. 25 Jahren und damit wohl an erster Stelle hat man in Bayern die Originalhandrisse, welche damals mit einer besonders zubereiteten Tinte auf gewöhnlichem Zeichenpapier geführt wurden, auf autographischem Wege vervielfältigt. Dieses Verfahren hatte jedoch den grossen Nachteil, dass das Original unmittelbar zum Abdruck diente und deshalb vollständig mit Druckerschwärze angerieben werden musste. Unter dieser Prozedur hat dasselbe oft recht bedenklich gelitten. Feinere Striche und Zahlen waren bezüglich ihrer Reproduktion ganz dem persönlichen Talent des betreffenden Schwarzkünstlers ausgeliefert und sind im Abdruck oft schlecht oder gar nicht gekommen, manchmal aber auch im Original selbst verschwunden. Aus diesem Grunde ist man seit 10 Jahren zu dem allbekannten Lichtdruckverfahren übergegangen, das unter Anwendung des erwähnten Pauspergamentes vorzügliche Kopien liefert und in Nürnberg ausschliesslich zur Anwendung gelangte. Anfangs wurden auch mit dem sogenannten durchscheinenden Papier Versuche angestellt, doch hat sich dieses, da es zu wenig lichtdurchlässig ist und noch dazu bei längerem Gebrauch im Freien an Lichtdurchlässigkeit verliert, für die Vervielfältigung nicht bewährt.

Die unmittelbar aus der Stückmessung hervorgehenden Handrisskopien werden zunächst nur als provisorische Handrisse betrachtet; als definitive Handrisse gelten sie erst dann, wenn die bei der nachfolgenden Feldrevision und Ausarbeitung des Neumessungsverzeichnisses sich ergebenden Aenderungen und Berichtigungen nachgetragen sind.

Als solche werden sie erst nach vollständigem Abschluss der Neumessungsarbeiten dem Fortführungsdienst überwiesen. In Nürnberg hat man hiervon eine Ausnahme gemacht und hat dem Messungsamt sofort nach der Stückmessung auch schon einen provisorischen Handriss zur Verfügung gestellt. Diese Massnahme hat sich mit Rücksicht auf den zwischen Stückmessung und Operatsfertigung liegenden Zeitraum von einigen Jahren und die unterdessen anfallenden Besitzveränderungen etc. sehr gut bewährt.

Neumessung und Fortführung haben sich auf diese Weise rasch einander angepasst. Die bekannten nebeneinander herlaufenden Doppelmessungen wurden vermieden. Abgesehen von einigen Kontrollmessungen konnten die neueren Aenderungen aus den Fortführungshandrissen übernommen werden und ist damit eine nicht zu unterschätzende Arbeits- und Zeitersparnis erzielt worden.

An die Stückmessung anschliessend wurde die Kartierung vollzogen. Dieselbe erfolgte einheitlich in dem Massstab 1 : 1000 und erstreckt sich auf 369 Blätter mit den Ausmassen 50 × 50 cm. Kartierung und Flächenberechnung wurden nach den in der Instruktion für neuere Kataster-

messungen in Bayern vom 15. Februar 1898 enthaltenen Vorschriften vollzogen. Nachdem das hierbei angewandte Verfahren einen nennenswerten Unterschied gegenüber den jetzt allgemein gebräuchlichen Methoden nicht aufweist, erscheint es überflüssig, sich hierüber weiter zu verbreiten, und gehen wir deshalb ohne weiteres auf die Abschlussarbeiten des äusseren Dienstes, die Feldrevision und Anfertigung des Neumessungsverzeichnisses, über.

V. Feldrevision und Neumessungsverzeichnis.

Sobald die Kartierung für eine entsprechende Anzahl 1000teiliger Originalblätter vollzogen war, gelangten diese zur Feldrevision. Wie bekannt, besteht die Aufgabe der Feldrevision in der Prüfung der Richtigkeit und Vollständigkeit der Stückmessung, dann in der Ergänzung der Aufnahme nach dem neuesten Stand.

So erschöpfend sich in wenigen Worten die Aufgabe der Feldrevision ausdrücken lässt, so schwierig ist es, detaillierte Vorschriften darüber aufzustellen. In dieser Beziehung muss man m. E. dem Revisor, der ja doch in der Regel den älteren Beamten angehört und langjährige Erfahrung besitzt, ziemlich weiten Spielraum lassen und es insbesondere seinem Ermessen anheimstellen, wie weit mit Rücksicht auf die erprobte Genauigkeit und Zuverlässigkeit des jeweiligen Stückmessers die Kontroll- und Nachmessungen auszudehnen sind.

Alle bei der Feldrevision notwendig gewordenen revisorischen Aenderungen und Ergänzungsmessungen wurden tunlichst schon auf dem Felde mit Revisionstinte in den Originalhandriss eingetragen. Wenn dies nicht möglich war, hatte der Eintrag im unmittelbaren Anschluss an die Messung zu erfolgen.

Nicht unerwähnt darf an dieser Stelle bleiben, dass zur Herstellung einer für das Lichtpauseverfahren geeigneten unverwaschbaren Revisionstinte mehrere Jahre hindurch Versuche angestellt wurden, die dann schliesslich zu dem Ergebnis geführt haben, dass eine vom Lithographie-Inspektor Endl des Kgl. Katasterbureaus hergestellte Revisionstinte nunmehr allgemein zur Anwendung gelangt. Dieselbe besitzt eine rotbraune Farbe, hebt sich also gut von der schwarzen Originalzeichnung ab, ist unverwaschbar, fliesst leicht aus der Feder und liefert, nachdem sie in demselben Masse wie die gewöhnliche schwarze Handrisstusche lichtundurchlässig ist, sehr deutliche Abdrücke.

Den Abschluss der Neumessung bildet das Neumessungsverzeichnis, welches nach vollzogener Flächenrechnung zur Ausarbeitung gelangt und in tabellarischer Zusammenstellung des bisherigen und nunmehrigen Besitzstandes steuergemeindeweise die Ueberführung des alten Katasterstandes in die Ergebnisse der Neumessung bezweckt und gleichzeitig die Grundlage für die Bereinigung des Grundbuches bildet. Dasselbe nimmt noch alle seit der Feldrevision perfekt gewordene Aenderungen auf und stellt auf

Fortgang und derzeitiger Stand der Arbeiten.

Jahrgang	Stückmessung a) bebaut b) unbebaut	in ha in Summe	Kartierung in ha	Flächenrechnung in ha	Personal der Stückmessung und Revision ausser dem Sektionsvorstand (Bemerkungen)
1901	a) 1500 b) 140	1640	300		3 Mess.-Assistenten durchschn. 7 Monate 7 Praktikanten " 5 "
1902	a) 850 b) 200	1050	1650		1 Katastergeometer, 3 Mess.-Assistenten " 7 " 7 Praktikanten " 5 "
1903	a) 950 b) 200	1150	1025	850	1 Obergeometer " 4 " 1 Katastergeometer " 4 " 2 " " 7 " 6 Praktikanten " 5 "
1904	a) 1900 b) 300	2200	1375	1200	1 Obergeometer, 3 Katastergeometer " 7 " 8 Praktikanten " 5 "
1905	a) 1750 b) 180	1930	1650	925	1 Obergeometer, 2 Katastergeometer, 2 Mess.-Assistenten " 7 " 8 Praktikanten 5 "
1906	a) 280 b) 250	530	850	1275	2 Obergeometer, 3 Katastergeometer, 2 Mess.-Assistenten, 7 Praktikanten wie vor
1907	a) 400 b) 120	520	1075	2200	1 Obergeometer, 5 Katastergeometer, 3 Mess.-Assistenten, 7 Praktikanten "
1908	a) 230 b) —	230	700	1425	1 Obergeometer, 5 Katastergeometer, 2 Mess.-Assistenten, 3 Praktikanten "
1909	a) 100 b) —	100	350	500	2 Obergeometer, 6 Katastergeomet. durchschn. 7 Monate
1910			375	625	2 Obergeometer, 3 Katastergeomet. " 7 "
1911				350 (wird Ende 1911 fertig)	Die Praktikanten (gepr. Vermess.-Ing.) haben öfters gewechselt und wurde deshalb eine entsprechende Durchschnittszahl in Ansatz gebracht.
Sa. . .	a) 7960 b) 1390	9350	9350	9350	

diese Weise den neuesten Besitzstand dar, an den von nun ab bei allen vom Kgl. Messungsamt anzufertigenden Messungsverzeichnissen angebunden werden muss. An Stelle der Planbeilagen zum Neumessungsverzeichnis treten die sogenannten Neumessungs-Korrektionsblätter. Dieselben werden durch Aufspannen der revidierten Planabdrücke auf Pappendeckel hergestellt und sind dazu bestimmt, die seit der Feldrevision eingetretenen Planänderungen, sowie alle auf die nachfolgende Anfertigung der definitiven Pläne bezughabenden Einträge, wie Plan- und Hausnummern, Gemeindegrenzen etc., aufzunehmen.

Vor dem endgültigen Abschluss des Neumessungsverzeichnisses wird der neue 1000 teilige Plan der betreffenden Steuergemeinde auf die Dauer von 14 Tagen zur Einsichtnahme und allenfallsigen Erhebung von Einsprüchen öffentlich aufgelegt; nach Ablauf dieser Frist tritt derselbe als definitiver Steuer- und Katasterplan in Kraft.

Den besten Ueberblick über den Fortgang und den derzeitigen Stand der Arbeiten dürfte die Tabelle S. 771 geben.

Mit der Feldrevision waren 2 Beamte, im letzten Jahre 4 (2 Obergeometer und 2 Katastergeometer) betraut. Das übrige Personal einschliesslich der Praktikanten war der Stückmessung zugeteilt. Die Aufnahme der äusseren Gebietsteile haben in der Hauptsache die Praktikanten vollzogen, während die Stückmessung in der Altstadt und den anstossenden Stadtteilen ausschliesslich von Katastergeometern und Messungsassistenten betätigt wurde. Gegenwärtig befindet sich die Arbeit im letzten Stadium. Die Gravierung der sämtlichen Blätter ist fertig und die Ausarbeitung der obengenannten Neumessungsverzeichnisse ist soweit vorgeschritten, dass im nächsten Jahr der Abschluss des ganzen Neumessungsunternehmens zu erwarten ist. *)

Damit sind auch meine Ausführungen zum Abschluss gelangt. Für jene Fachgenossen, welche mit grösseren Unternehmungen, insbesondere ausgedehnten Städtemessungen schon zu tun hatten, werden sie vielfach nur eine Wiederholung bezw. Bestätigung bereits gemachter Erfahrungen sein, für jene Kollegen aber, die in die Lage kommen, zum erstenmal an die selbständige Durchführung einer grösseren Stadtmessung herantreten zu müssen, mögen sie immerhin manchen willkommenen Fingerzeig bieten.

Nürnberg im Mai 1911. *Stappel.*

---

*) Obwohl mir eine grosse Zahl auswärtiger Stadtmessungen bekannt geworden ist, muss ich bezweifeln, ob bei denselben — im Vergleich zum Umfange und zu den Schwierigkeiten — die Durchführung jemals eine raschere gewesen ist. Im übrigen hätte bei Nürnberg wohl noch ein oder das andere Jahr der Dauer erspart werden können, wenn bei der Stückmessung die jährliche Gesamtdauer und die Verwendungszeit des Einzelnen nicht von der Rücksicht auf die verfügbaren Etatsmittel und den Bedarf an Arbeitskräften bei anderen gleichzeitigen Unternehmungen hätte abhängig bleiben müssen. *Steppes.*

Aus den Zweigvereinen.

Bericht über die 68. Hauptversammlung des „Vereins praktischer Geometer im Königreich Sachsen“ am 23. April 1911.

(Mit einem Vortrag von Kommissionsrat Büttner über das sächsische Zusammenlegungswesen.)

Die diesjährige Hauptversammlung, welche vom Vorsitzenden, Herrn Kommissionsrat Ueberall, eröffnet und geleitet wurde, fand zu Dresden im Restaurant Kneist statt.

Der Vorsitzende begrüsste zunächst die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste, unter denen insbesondere die Herren Geh. Hofrat Prof. Dr. Helm und Oberregierungsrat Michael zu zählen der Verein die Ehre hatte. Hierauf gab der Vorsitzende bekannt, dass das langjährige Mitglied Herr Verm.-Ing. a. D. Egon Kühn-Oschatz am 6. Februar gestorben sei. Sein Andenken wurde durch Erheben von den Plätzen geehrt. Sodann wurde mitgeteilt, dass die Vorstände der drei Brudervereine gemeinsam beim Kgl. Ministerium des Innern um eine Unterredung, betr. das Gesuch in der Ausbildungsfrage, nachgesucht und erhalten hatten. Uebereinstimmend mit einem vom Kgl. Ministerium des Innern dem Vereine unterm 1. April 1911 zugegangenen Schreiben wurde ihnen hierbei der Bescheid gegeben, dass die Vorschläge und Anregungen unseres Gesuches Gegenstand sorgfältiger und gründlicher Prüfungen und Erwägungen seien und somit ein endgültiger Bescheid nicht gleich zu erwarten sei.

Alsdann erstatteten die Rechnungsprüfer Bericht und beantragten die Richtigsprechung des Rechnungsabschlusses, was auch einstimmig geschah.

Als Punkt 3 folgte der nachstehend im Auszug wiedergegebene hochinteressante Vortrag des Herrn Kommissionsrates Büttner über

„Das sächsische Zusammenlegungswesen im allgemeinen“.

Der Vortragende erwähnte zunächst, dass irrtümlich in den Einladungen als Thema: „Das sächsische Zusammenlegungsverfahren“ angegeben sei. Er wolle jedoch über oben angeführtes Thema sprechen und damit einen Wunsch vieler Kollegen erfüllen, wieder nach Jahrzehnten etwas über Zusammenlegungen in unserem Vereine zu hören. Dass über diesen Zweig unseres Faches so lange nicht gesprochen wurde, ist zwar verwunderlich, aber erklärlich, wenn man bedenkt, dass von den im freien Berufsleben stehenden Kollegen z. Zt. nur 12 mit der Bearbeitung von Zusammenlegungssachen beschäftigt sind, bei denen im Gegensatz zu früher diese Arbeiten auch nicht einmal mehr die Hauptbeschäftigung und Haupterwerbsquelle bilden.

Eine Spezialität des Vermessungswesens ist die Bearbeitung von Zusammenlegungen von jeher gewesen. Aus den Forderungen, welche an die Leistungsfähigkeit der Zusammenlegungsgeometer schon immer gestellt

wurden, hat sich auch unser Verein entwickelt. Denn abgesehen von dem ehemaligen Lehrer an der polytechnischen Schule, Herrn August Nagel, dem späteren Professor der Geodäsie am Kgl. Polytechnikum, waren es nur Zusammenlegungsgeometer, welche 1854 unseren Verein ins Leben riefen.

Es ist gar nicht uninteressant, die Gründe für die Bildung des Vereins nachzulesen. Einige der dort gesteckten Ziele sind erreicht, aber auf die Erfüllung des Schlusssatzes warten wir heute noch. Er lautet:

> Der immer grössere Umfang, den die Grundstückszusammenlegungen von Jahr zu Jahr annehmen, aber auch die immer grösseren Ansprüche, welche an die mit den geometrischen Arbeiten dabei beauftragten Feldmesser gemacht wurden, nicht minder die mancherlei Ungleichheiten, welche in und bei der Ausführung dieser Arbeiten vorkamen, und die Missverhältnisse, welche das Ansehen und die Stellung der obgedachten Feldmesser beeinträchtigten, machten in der Mehrzahl der letzteren den Wunsch rege, regelmässige Zusammenkünfte zu veranstalten, die ihnen Gelegenheit verschafften, durch gegenseitige Belehrung, durch Austausch ihrer Ansichten und ihrer in der Praxis gesammelten Erfahrungen sich fortzubilden und eine grössere Gleichmässigkeit in ihren Geschäften zu eigen zu machen, um sowohl durch ihre Fortbildung als durch Wahrung ihrer Interessen den Stand der praktischen Geometer auf diejenige Stufe zu erheben, welche er seiner Bedeutung nach einzunehmen berechtigt ist.

Hoffen wir, dass auch der letzte Satz dieser Begründung seine Erfüllung finden möge.

Ebenso wie heute hat sich auch früher nur eine kleine Anzahl von Kollegen mit der Ausführung von Zusammenlegungsarbeiten befasst. Diese Zahl ist nie über 14 hinausgegangen. Nur lagen die Verhältnisse insofern anders wie heute, als diese Kollegen in der Hauptsache diejenigen waren, die Privatpraxis ausübten, denn bis Ende der 60er Jahre waren es nur wenige Geometer, die ihre Existenz auf andere geodätische Arbeiten gegründet hatten und gründen konnten. Bis Anfang der 70er Jahre gab es eigentlich nur zwei Möglichkeiten für die Ausübung unseres Berufes, entweder man wurde Zusammenlegungsgeometer oder man fand Anstellung im Staatsdienste bei der Steuerverwaltung. Wie ganz anders heute.

Die Zusammenlegungsgeometer als solche sind jetzt eigentlich fast vollständig von der Bildfläche verschwunden, wenn man davon absieht, dass 2—3 Kollegen hauptsächlich, aber keineswegs ausschliesslich mit Zusammenlegungsarbeiten beschäftigt sind, während 4—5 weitere Kollegen in diesen Arbeiten eine willkommene Gelegenheit erblicken, ihren Personalstand auf gleichmässiger Höhe zu erhalten.

Nach all dem Gesagten könnte es unzweckmässig erscheinen, noch über dies Thema zu sprechen. Dies ist jedoch durchaus nicht der Fall, da noch für ca. 1500 qkm unseres Heimatlandes das Bedürfnis der Zusammenlegung vorliegt, und da diese Ausführungen den wenig mit Zusammenlegungssachen beschäftigten Kollegen auch einigen Aufschluss über die aus Zusammenlegungen hervorgegangenen Unterlagen geben sollen. Tatsächlich befinden sich die Zusammenlegungsarbeiten keineswegs im Absterben, sie zeigen vielmehr wiederum ein langsames Zunehmen. Grössere Zusammenlegungen laufen gegenwärtig 79, während sie früher bis auf 67 heruntergegangen waren. Im allgemeinen ist jedoch eine Verminderung der Anträge eingetreten. Einesteils ist dies zu bedauern, da die Aufgaben der Zusammenlegungsgesetze erst zu annähernd $^2/_3$ erfüllt sind, anderenteils ist dies zu begrüssen, da dadurch eine allen gerechten und erreichbaren Zielen entsprechende Bearbeitung gewährleistet wird. Bisher sind insgesamt 1098 kommissarisch geleitete Zusammenlegungen in Sachsen anhängig gemacht worden. Davon entfallen auf die Zeit von 1834—1861 unter die Herrschaft des Gesetzes von 1834 = 665, d. s. im Jahr rund 24, und unter die Herrschaft des Gesetzes von 1861 auf die Zeit

von 1861—1886 = 294, d. s. im Jahr rund 12,
„ 1886—1911 = 139, „ „ „ „ „ 6.

Die letzten 15 Jahre lassen jedoch ein langsames Ansteigen der Provokationen erkennen, so dass ein gewisser Beharrungszustand eingetreten ist. Die 1100 Zusammenlegungen umfassen eine Fläche von 2400 qkm, das ist nahezu $^1/_6$ des gesamten Flächeninhaltes unseres Vaterlandes.

Welche Unsumme geistiger und körperlicher Arbeitskraft liegt in solch einer Arbeitsmenge verborgen. Es ist nur bedauerlich, dass es unmöglich ist, den materiellen Nutzen in nüchternen Ziffern auszudrücken, der durch diese Zusammenlegungen geschaffen wurde und der ein recht ansehnlich Teil zur Hebung unseres Nationalwohlstandes beigetragen hat.

Das Zusammenlegungsverfahren selbst war bis 1861 im Gesetze vom 14. Juni 1834 vorgeschrieben, an dessen Stelle das noch heute gültige Gesetz vom 23. Juli 1861 getreten ist.

Nach diesem Gesetze müssen zwei Arten von Zusammenlegungen unterschieden werden, und zwar die kommissarisch geleiteten und die auf freier Vereinbarung beruhenden.

Der Begriff Grundstückszusammenlegung wird erläutert als: „Umtausch durcheinander liegender, ländlicher, verschiedenen Besitzern gehöriger Grundstücke mit dem Ziele, einem jeden eine möglichst nahe und zusammenhängende, wie überhaupt der Bewirtschaftung günstige Lage seiner Besitzungen zu verschaffen.“ Dem Zwange der Zusammenlegung unterliegen die Felder, Wiesen und Lehden, d. h. die Eigentümer dieser Grundstücke müssen sich die Zusammenlegung gefallen lassen, wenn 1. entweder für

den darauf gerichteten Antrag mehr als die Hälfte der Stimmen der Beteiligten sich erklärt oder davon die Aufhebung eines Koppelhutungsverbandes abhängt (letzteres kommt für Sachsen nicht mehr in Frage), oder 2. die Herstellung stets offener Zugängigkeiten für verschlossene, nur durch Ueberfahrten oder Uebertriften zugängliche bezw. derart belastete Grundstücke abhängig ist, und wenn in beiden Fällen der Verkehrswert den landwirtschaftlichen Wert nicht übersteigt. Die Stimmen eines jeden Beteiligten werden festgestellt nach dem Produkte aus der Gesamtzahl und der Gesamtfläche der von ihm in die Zusammenlegung zu gebenden Flurstücke, und zwar nach den Angaben des Flurbuchs. Im zweiten Fall können der oder die Antragsteller nur insoweit Zusammenlegung verlangen, als dies für den bezeichneten Zweck erforderlich ist.

Verhandlungen über Anträge auf Zusammenlegung müssen auch dann eingeleitet werden, wenn nur ein oder mehrere Eigentümer denselben stellen. Die Zusammenlegungsbehörde kann jedoch auch andere Eigentümer zu den Verhandlungen mit heranziehen, sie kann aber auch Anträge mit Stimmenmehrheit bei sachlichen Bedenken zurückweisen.

Jeder Beteiligte soll bis auf einen verhältnismässigen Anteil für gemeinschaftliche Anlagen für seine in die Zusammenlegungsmasse geworfenen Flurstücke Land von demselben absoluten, wesentlichen und bleibenden Ertragswerte zurückerhalten. Zufällige Wertsgegenstände und unvermeidliche Schädigungen in den Lageverhältnissen, z. B. Umwege, oder kleinere Flächendifferenzen werden in Geld ausgeglichen.

Einmal zusammengelegte ganze Feld- oder Wiesenfluren unterliegen ferner nicht mehr dem Zwange der Zusammenlegung. Nach der Zusammenlegung nimmt der einem jeden Beteiligten zugeteilte Grund und Boden in aller Hinsicht die öffentlich rechtlichen und die privatrechtlichen Eigenschaften des dafür abgetretenen Landes an. Ausgenommen hiervon sind die vom Grund und Boden unabtrennbaren Grundsteuern und die etwaigen nach dem Gesetze über Wasserlaufsberichtigungen vom 15. August 1855 aufliegenden Beiträge und Lasten, die vom neuen Eigentümer übernommen werden müssen.

Den Realgläubigern steht ein direktes Widerspruchsrecht nicht zu. Ein Verhandeln der Generalkommission mit denselben tritt nur im Falle hoher Geldausgleichungen ein.

Speziell wird das Verfahren geregelt durch die Instruktion für die zu Grundstückenzusammenlegungen beauftragten Spezialkommissare vom Jahre 1863, die gewissermassen die Ausführungsverordnung zum Zusammenlegungsgesetze von 1861 bildet.

Sobald der Umfang der Zusammenlegung feststeht, wird nach Vorschlag der Beteiligten von der Generalkommission ein Feldmesser bestellt, der die Neuaufnahme vornimmt, Karten im Massstabe 1 : 2000 oder 1 : 1000

herstellt, die Flächen berechnet und die Besitzregister aufstellt. Alsdann werden diese Unterlagen nebst vom Grundbuchamte ausgestellten Legitimationszeugnissen der Generalkommission zur örtlichen und rechnerischen Prüfung eingereicht. Noch während dieser Prüfung erfolgt die Bodeneinschätzung nach in der Flur vorkommenden, aufgesuchten Normalklassen. Die Ergebnisse dieser Einschätzung werden eingemessen, in die Karte eingetragen, sodann die Flächen berechnet und in tabellarischer Form, dem Bonitierungsbesitzstandsregister, zusammengestellt. Diese nebst Karte wird dann den Beteiligten zur Einsichtnahme und Anerkennung vorgelegt.

Einsprüche gegen Vermessung und Bonitierung werden nach Untersuchung ev. durch Bescheid der Generalkommission erledigt.

Hierauf folgt die Feststellung der Klassenwerte nach Reinertragseinheiten und die Ausweisung des Wege- und Grabennetzes, dessen Landbedarf ebenfalls in Reinertragseinheiten ausgedrückt wird. Nachdem auf Grund dieser Unterlagen die Sollhabenberechnung, der Nachweis der Reinertragseinheiten, die jeder Beteiligte zu fordern hat, aufgestellt ist, erfolgt die Ausarbeitung der Planlage unter Berücksichtigung der Wünsche der Beteiligten. Die Ergebnisse der Planberechnung werden den Beteiligten in der Bilanzberechnung und durch Absteckung in der Natur bekanntgegeben.

Widersprüche gegen die Planlage wie überhaupt gegen das Verfahren werden nach ergebnislosen Einigungsverhandlungen

in 1. Instanz durch die Spezialkommission,
„ 2. „ „ „ Generalkommission,
„ 3. „ „ das Oberverwaltungsgericht

entschieden. Als Beschwerdeinstanz tritt an Stelle des Oberverwaltungsgerichts das Kgl. Ministerium des Innern.

Ist Einigkeit erzielt oder der Instanzenweg erschöpft, so erfolgt die Ueberweisung der neuen Pläne an die Eigentümer, Planversteinung und Planmessung, sowie Anfertigung der Planreinkarte und der Generalbilanz.

Nach diesen Unterlagen wird der Rezess oder Zusammenlegungsplan angefertigt, der infolge seiner Eigenschaft als öffentlich gerichtliche Urkunde von der Generalkommission eingehend geprüft werden muss. Hierauf wird die Steuerkarte angefertigt, die sodann mit sämtlichen anderen Unterlagen zur Neuregulierung der Grundsteuern an die Steuerbehörde abgegeben wird.

Nachdem von dieser ein neues Flurbuch entworfen ist, erfolgt die Bestätigung des Rezesses bezw. Zusammenlegungsplanes durch die Generalkommission, womit dieser und alle Eigentumsveränderungen, wie auch alle bestellten Rechte und Dienstbarkeiten, die anschliessend zur Wahrung des öffentlichen Glaubens des Grundbuchs in dieses einzutragen sind, Rechtskraft erlangen. Gleichzeitig treten auch die neu aufgestellten Grundsteuer-

bücher in Kraft, womit das Verfahren der kommissarisch geleiteten Zusammenlegung beendet ist.

Wesentlich einfacher gestaltet sich das Verfahren bei den auf freier Vereinbarung zur Erreichung von landwirtschaftlichen Vorteilen beruhenden Grundstücksvertauschungen, den partiellen Grundstückszusammenlegungen, bei denen nach § 11 des Gesetzes vom 23. Juli 1861 und der Verordnung vom 28. September 1869 für die Beteiligten eine Vereinfachung und vor allem Kostenersparnis herbeigeführt werden soll.

Obwohl die Grundbuchämter angewiesen sind, die Beteiligten auf diese vereinfachte Regulierungsmöglichkeit aufmerksam zu machen, werden gegenwärtig nur jährlich 170—180 derartige Tauschgeschäfte vorgelegt, und zwar der Zahl nach mehr aus dem Voigtlande und der Lausitz, als aus den Kreishauptmannschaften Leipzig und Dresden.

Zur Sachbehandlung sind nur vorschriftsmässige, von den Beteiligten anerkannte Zergliederungsanbringen oder diesen gleich zu achtende Unterlagen nebst den Vermessungsergebnissen und den etwaigen speziellen Tauschverträgen mit der Erklärung, dass die darin behandelte Tauschsache als Teilzusammenlegung reguliert werden soll, beim Grundbuchamte einzureichen. Das Grundbuchamt gibt, sobald die zur Sache nötigen Erklärungen vollständig vorliegen, die gesamten Unterlagen an die Generalkommission ab. Die Generalkommission prüft die eingereichten Unterlagen, spricht bei Tausch ganzer Flurstücke die Genehmigung aus, resp. versagt dieselbe oder stellt bei Tausch von Flurstücksteilen die Genehmigung nach erfolgter Steuerregulierung in Aussicht. Die Prüfung der Tauschzergliederungsunterlagen in technischer Hinsicht richtet sich nach den für Dismembrationsprüfungen ergangenen Vorschriften, da ein solcher Tausch tatsächlich eine Dismembration darstellt.

Der Eigentumsübergang erfolgt ebenfalls kraft Gesetzes mit der Bestätigung des Tausches als Teilzusammenlegung durch die Generalkommission.

Vom Grundbuchamte sind also keine Auflassungsverhandlungen vorzunehmen, vielmehr nach Bestätigung des Tausches nur die nötigen Eintragungen im Grundbuche zu bewirken.

Notwendig für die Genehmigung solcher Tauschsachen ist der Nachweis landwirtschaftlicher Vorteile für die in Frage kommenden Besitzungen, der oft in der Niederschrift des Sachgeometers wie auch in den Erklärungen vor dem Grundbuchamte fehlt. Hierdurch wird eine erneute Befragung der Beteiligten nötig, wodurch unliebsame Verzögerungen entstehen. Zur Bildung von Bauparzellen eingereichte Teilzusammenlegungen werden nicht genehmigt.

Ausserordentlich erleichtert wird durch dies Verfahren die Regulierung der bereits vor längerer Zeit in der Natur durchgeführten, aber noch

nicht im Flur- und Grundbuche geregelten Arealaustausche bezw. Grenzausgleichungen.

Ein grosser Vorzug unseres Zusammenlegungsverfahrens gegenüber anderen besteht wohl in der einfachen, klaren Register-Anordnung und -Führung und darin, dass immer der Zusammenlegung eine Neuaufnahme vorangeht, selten als Grundlage neuere durch die jetzige Landesaufnahme entstandene Grundsteuerkarten und Flurbuchsflächen dienen, die Verwendung älterer Karten- und Flächenangaben, die anscheinend anderwärts noch benutzt werden dürfen, aber vollständig ausgeschlossen ist. Da gesetzlich einem jeden Eigentümer voller Ersatz des tatsächlich eingeworfenen Landes gewährleistet ist, bildet die einwandfreie Ermittlung dieses Einwurfes ein Haupterfordernis des Verfahrens.

Die geprüften und für richtig befundenen Einwurfsflächen und -Werte müssen darum auch ferner festgehalten werden und unterliegen nur dann der Aenderung, wenn sich auf Grund der örtlichen Planrevision allgemeine Differenzen ergeben, die die Zulässigkeit übersteigen. Diese sind in Geld auszugleichen, wogegen Differenzen in den einzelnen Abfindungen nach Vereinbarung bezw. durch Entscheidung Erledigung finden. Die durch eine etwaige Neuaufnahme gefundenen Flächen können nach alledem vor Beendigung des Zusammenlegungsverfahrens nicht ohne weiteres zur Aufstellung des Flurbuchs verwendet werden. Ebenso würde es nicht einwandfrei erscheinen, bei steuertechnischen Regulierungen in zusammengelegten Fluren zwecks Berichtigung Flächen-Ab- und Zuschreibungen lediglich nach dem Kartenbilde ohne Einsichtnahme der entsprechenden älteren Zusammenlegungsunterlagen vorzunehmen, da auch die aus älteren Zusammenlegungen hervorgegangenen Flächen fast immer auf örtliche Messungen zurückzuführen sind.

Als Vorzug kann man auch die in Sachsen geordnete Ausweisung der gemeinschaftlichen Anlagen bezeichnen, die unter Anhörung der Beteiligten und unter Mitwirkung der Generalkommission erfolgt. Von Haus aus wird hierdurch vielfachen Streitigkeiten über die Anlage von Wegen und Gräben und der Notwendigkeit der Abänderung verfehlter Anlagen vorgebeugt. Ein sehr bedeutender Mangel ist jedoch insofern vorhanden, als den Zusammenlegungsbehörden jede Handhabe für die Ueberwachung der baulichen Ausführung der Anlagen fehlt, die vollständig in den Händen der Beteiligten liegt. Dieser Umstand bietet aber wiederum dem Sachfeldmesser beste Gelegenheit, in privater Tätigkeit bestimmend auf die Beteiligten wegen des guten und zweckmässigen Ausbaues der Anlagen einzuwirken. Gleichwohl würde es viel vorteilhafter sein, wenn den Behörden auch in Sachsen — wie anderwärts — ein Aufsichtsrecht zustehen würde.

Die vorher erwähnte Zusammenlegungsgenossenschaft, die von allen Eigentümern des aus der Zusammenlegung hervorgegangenen Areales ohne

Rücksicht auf etwaige Eigentumsrechte an den Anlagen selbst gebildet wird, ist, sobald sie auf Grund des Gesetzes vom 29. April 1890 die Rechte einer juristischen Person erworben hat, ebenfalls eine wohlgeordnete und geregelte Eigentümlichkeit des sächsischen Verfahrens. Für die Genossenschaft wird auf Grund des erwähnten Gesetzes ein Vorstand gewählt, auf den nach Bestätigung durch die Generalkommission die gesamte Verwaltung der gemeinschaftlichen Anlagen, sowie die Ueberwachung der Ausführung der Rezessbestimmungen übergeht. Hier tritt wieder als Aufsichtsbehörde die Generalkommission in Tätigkeit und entscheidet bis auf wenige Angelegenheiten, in denen das Ministerium des Innern letzte Instanz ist, endgültig. Das Arbeitsgebiet der Generalkommission ist in dieser Beziehung ziemlich gross, da dieselbe durchschnittlich im Jahre 200 verschiedene, mitunter sehr verworrene solche Angelegenheiten schlichtet und dadurch oft Rechtsstreiten verwickelster Art vorbeugt.

Wie bereits erwähnt hat das Gesetz vom Jahre 1861 keine Ausführungsverordnung erhalten, als solche muss vielmehr die ebenfalls erwähnte Instruktion für die Spezialkommissare angesehen werden. Diese besitzt jedoch den einen fühlbaren Mangel, dass in ihr die Vermessungsarbeiten gewissermassen nebensächlich behandelt werden und mithin für diese Arbeiten streng genommen noch die dem Gesetze von 1834 beigegebene Feldmesserinstruktion in Kraft ist, nach der natürlich schon seit langer Zeit nicht mehr gearbeitet wird. Es ist aber Aussicht vorhanden, dass dieser Mangel in nicht allzuferner Zeit beseitigt wird.

Nach der mehrfach erwähnten Instruktion tritt die Person des Feldmessers vollständig zurück, obwohl, wenn man von der Bodeneinschätzung absieht, zweifellos die technische bezw. die geodätische Arbeit als Grundlage des gesamten materiellen Verfahrens bezeichnet werden kann und heute im Gegensatz zu der Zeit vor 77 oder auch vor 50 Jahren die Arbeiten der Feldmesser den Arbeiten der Spezialkommissare wohl als gleichwertig gegenübergestellt werden können, wie dies in der Praxis tatsächlich geschieht, da Rezess und Karte als Einheit gelten.

Aus der zum Rezesse gehörigen Karte geht Lage und Abgrenzung der einzelnen Anlagen und Pläne hervor, was ausdrücklich in jedem Zusammenlegungsplane und Rezesse ausgesprochen wird. Karte und Rezess bilden somit, wie schon gesagt, eine Einheit und gelten als öffentlich gerichtliche Urkunden, die im Rechtsstreite bis zum Beweise des Gegenteils als richtig angenommen werden, woraus folgt, dass im Rechtswege hauptsächlich über die Auslegung der Rezessbestimmungen zu entscheiden ist.

Da die Bestimmungen des Rezesses und der Karte mit der Bestätigung derselben Rechtskraft erlangen, kann hiernach wohl die Berichtigung des Grundbuchs gefordert werden, nicht aber kann umgekehrt ge-

folgert werden, dass ein im Grundbuche nicht verlautbartes, im Rezess oder auf der Karte festgelegtes Recht unwirksam sei.

Nach einer Entscheidung des Kgl. Justizministeriums müssen die Eintragungen der neubegründeten Rechte u. s. w. im Grundbuche vorgenommen werden, um die Wirksamkeit derselben auch gegenüber denen zu sichern, die im Vertrauen auf dasselbe spätere Rechte an den Grundstücken erwerben. Für den Schaden infolge irriger oder unvollständiger Eintragungen haftet der Staat. Die Grundbuchbehörden lehnen deshalb seit 1904 allgemein gehaltene Ersuchen um Vornahme der nötigen Eintragungen ab. Die Einträge müssen vielmehr von der Zusammenlegungsbehörde gewissermassen formuliert werden, wobei auch dem Techniker eine sehr verantwortliche und umfangreiche Tätigkeit zufällt, besonders in Fluren, wo gleichzeitig rationelle Entwässerungsanlagen geschaffen werden, da dort oft hunderte von Einträgen nötig sind.

Wenn man nun all die Arbeiten eines Zusammenlegungsgeometers betrachtet, so muss man wohl zugeben, dass sehr viel Kleinarbeit geleistet werden muss, aber wo wäre dies nicht der Fall. Gleichzeitig kann man aber wohl sagen, dass getragen vom Vertrauen der Beteiligten es in unserer Tätigkeit nicht sobald wieder ein so interessantes Arbeitsfeld geben wird, als die Zusammenlegungsarbeiten. Wie schon erwähnt besteht auch berechtigte Hoffnung, dass die Arbeiten der Feldmesser bald die Anerkennung finden werden, die ihnen zukommt. Allerdings wird dazu nötig sein, dass immer nur die beste Arbeit gerade gut genug ist. Daher ist es auch zu bedauern, dass bei der Ausbildung wie bei der Prüfung diese interessanten Arbeiten etwas in den Hintergrund getreten sind.

Zum Schluss erklärte der Herr Vortragende an einigen ausgestellten Plänen die markantesten Planlagen. Vor allem wies er auf eine Zusammenlegung hin, durch die bei sehr günstiger Planlage erst die Möglichkeit der Durchführung des Bebauungsplanes geschaffen worden war, gleichzeitig mit darauf hinweisend, welcher Nutzen durch geschickt durchgeführte Zusammenlegungen auch in dieser Beziehung geschaffen werden kann.

Für die interessanten und lehrreichen Ausführungen wurde dem Herrn Vortragenden der reichste Beifall und Dank des Vorsitzenden und der Versammlung zuteil.

Auf eine Anfrage über die Kosten und Verrechnung von unterirdischen Werten führte der Herr Vortragende folgendes aus:

Die Kosten für die Beteiligten, die nach Pauschalsummen berechnet werden, sind sehr gering. Für 1 ha betragen dieselben bei einer zusammengelegten Fläche von 40—100 ha = 18 Mk., von 100—200 ha = 16 Mk., von 200—300 ha = 14 Mk., alsdann 12 Mk. Bei kleineren Flächen werden die Kosten besonders festgesetzt. Hierzu kommen dann noch die Kosten für die gemeinschaftlichen Anlagen und die Löhne der Messgehilfen.

Bei Vorhandensein von unterirdischen Werten muss vor Beginn der Zusammenlegung geregelt sein, ob diese dem alten Eigentümer verbleiben oder auf die neuen übergehen. —

* * *

Als nächster Punkt erfolgte die Neuwahl des Vorstandes. Da Herr Kommissionsrat Ueberall bat, von seiner Wiederwahl abzusehen, wurden Herr Kommissionsrat Büttner als Vorsitzender, der Unterzeichnete als Schriftführer und Herr Weise als Kassierer gewählt.

Herr Kgl. Baurat Scharnhorst gedachte hierauf der grossen Verdienste, die sich der nunmehr aus dem Vorstande scheidende Herr Kommissionsrat Ueberall um das Ansehen der sächsischen Feldmesser und während der Zeit von 1877 bis Ende 1901 als Kassierer und von da bis jetzt als Vorsitzender um den Verein erworben hat. Unter allseitigem Bravo schlug er vor, Herrn Ueberall zum Ehrenvorsitzenden zu ernennen, welchem Vorschlage einstimmig unter Erheben von den Plätzen zugestimmt wurde. Herr Ueberall dankte für diese Ehrung und versicherte, künftig ebenso wie jetzt für die Hebung des Standes und den Verein insbesondere bedacht sein zu wollen.

Hierauf wurde als Abgeordneter für die nächstjährige Hauptversammlung des D. G.-V. Herr Kommissionsrat Büttner gewählt.

Als neue Mitglieder wurden sodann die Herren Kgl. Landmesser Schneider und Kgl. Landmesser Mörlin, Dresden, aufgenommen.

Nachdem dann nach längerer Debatte noch die Abhaltung einer Wanderversammlung für Anfang November in Zwickau beschlossen worden und der Ort für das gesellige Beisammensein für den Abend verabredet war, wurde die Versammlung geschlossen. ***Bernhardt.***

Vereinsangelegenheiten.

Einer Anregung des Niedersächsischen Geometervereins zufolge hat der Vorstand nachstehende Eingabe an die Bürgerschaft der freien und Hansestadt Hamburg gerichtet:

Der Senat der freien und Hansestadt Hamburg hat unterm 22. Juni 1910 einen Antrag, betreffend den Erlass einer neuen Gehaltsordnung, an die Bürgerschaft gerichtet, in welchem das Ergebnis der durch den Senat angestellten Prüfung der Gehaltsordnung vom 1. Mai 1907 mitgeteilt und Vorschläge zur anderweitigen Festsetzung der Gehalte der hamburgischen Beamten unterbreitet werden.

In diesem Antrage sind auch für die beim hamburgischen Staate angestellten Vermessungsbeamten Gehaltsaufbesserungen vorgesehen, die uns zu einem Vergleiche der Gehalte dieser Beamten mit denjenigen an-

derer Beamten des hamburgischen Staates und den gleichartigen Beamten der übrigen deutschen Bundesstaaten Veranlassung gegeben haben.

Zu unserm Bedauern sind wir hierdurch zu der Ueberzeugung gelangt, dass die Vermessungsbeamten Hamburgs bei der Einreihung in die neue Gehaltsordnung sowohl im Hinblick auf ihre wissenschaftliche und technische Vorbildung, als auch in bezug auf ihren schweren und verantwortungsvollen Beruf nicht die richtige Würdigung erfahren haben.

Von den in der Gehaltsklasse A 6 aufgeführten Geometern wird die Prüfung für Landmesser verlangt, welche nach den für Preussen — in Bayern, Sachsen und Mecklenburg werden wesentlich höhere Anforderungen gestellt — geltenden Bestimmungen den Nachweis der Reife für die Prima einer neunklassigen höheren Lehranstalt, eine mindestens einjährige praktische Ausbildung und die Absolvierung eines mindestens zweijährigen geodätischen Studiums an einer landwirtschaftlichen Hochschule zur Voraussetzung hat. Einschliesslich der Ablegung der Landmesserprüfung haben die Geometer somit eine abgeschlossene Hochschulbildung nachzuweisen.

Die von dieser Beamtenklasse zu erledigenden vermessungstechnischen Arbeiten sind angesichts der erforderlichen Genauigkeit in der Grossstadt besonders schwierig und verantwortungsvoll und stellen an die einzelnen Personen hohe geistige und körperliche Anforderungen.

In ihrer Gleichstellung in der Gehaltsordnung mit anderen technischen Beamten, von denen keine Hochschulbildung verlangt wird, erblicken unsere hamburgischen Kollegen eine unbillige Zurücksetzung und eine Geringschätzung ihrer amtlichen Tätigkeit.

Sie erreichen aber nach der Gehaltsvorlage auch lange nicht das Einkommen ihrer preussischen Berufsgenossen, denen neben dem Gehalte nicht unbeträchtliche Einkünfte aus amtlichen Gebühren und Tagegeldern zufliessen, die in Hamburg fortfallen.

Diese gehaltliche Zurücksetzung wirkt auf die davon Betroffenen um so niederdrückender, als die anderen hamburgischen Beamten mit Hochschulbildung nach der Vorlage bedeutend besser bezahlt werden, wie die gleichartigen Beamten der übrigen Bundesstaaten.

Auch die für die Abteilungsgeometer in der neuen Gehaltsordnung vorgesehene Aufbesserung entspricht u. E. nicht der Bedeutung der dienstlichen Stellung dieser Beamten. Sie tragen als Vorstände der Vermessungsabteilungen, sowie als Vorgesetzte der Geometer und des übrigen Vermessungspersonals eine erhebliche Verantwortlichkeit. Deshalb dürften sie in ihrem Einkommen auch nicht schlechter gestellt werden, als die niedrigst besoldeten höheren Beamten, zu denen sie bisher gerechnet worden sind.

Soweit uns bekannt ist, deckt Hamburg seinen Bedarf an Geometern fast ganz aus geprüften preussischen Landmessern, die naturgemäss nur dann sich bereit finden werden, in den hamburgischen Staatsdienst ein-

zutreten, wenn ihnen mindestens eine finanzielle Gleichstellung mit ihren preussischen Kollegen gewährleistet wird. Diese bietet die neue Gehaltsordnung nicht. Die Folge davon wird sein, dass die tüchtigeren landmesserischen Kräfte in absehbarer Zeit sich von dem Eintritt in den Hamburger Staatsdienst ganz ausschliessen werden, was für das dortige, bisher vorteilhaft im Reiche bekannte Vermessungswesen nur von nachteiligem Einfluss sein kann.

Als berufene Vertreter des deutschen Landmesserstandes und im Interesse unserer hamburgischen Fachgenossen beehren wir uns, an die hochlöbliche Bürgerschaft die dringende Bitte zu richten, hochdieselbe wolle geneigtest dafür eintreten, dass den oben genannten Vermessungsbeamten im hamburgischen Staatsdienste eine ihrer Vorbildung und der Bedeutung ihrer Berufstätigkeit angemessene Stellung im Beamtenkörper angewiesen und ihnen ebenmässig eine entsprechende Besoldung zugebilligt werde.

In Ehrerbietung

Der Vorstand des Deutschen Geometervereins:

P. Ottsen, Stadtvermessungsinspektor in Berlin.

Karl Steppes, Kgl. Regierungs- u. Obersteuerrat in München.

Dr. O. Eggert, Professor an der techn. Hochschule in Danzig.

A. Hüser, Kgl. Preuss. Oberlandmesser in Cassel.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Pensioniert: O.-L. Schlemmer in Wiesbaden zum 1./1. 1912. — Etatsm. angestellt vom 1./8. 11: L. Ohle in Hanau. — In den Dienst neu eingetreten: L. Becker in Witzenhausen (Sp.-K.) am 1./9. 11 nach Rückkehr aus dem Reichskolonialdienst.

Generalkommissionsbezirk Frankfurt a/O. Versetzt zum 1./9. 11: L. Wiedfeldt von Ratibor nach Frankfurt a/O. (Sp.-K. II); zum 1./10. 11: O.-L. Mater von Posen nach Guben (Sp.-K.). — Zur vorübergehenden Beschäftigung überwiesen: von der Ansiedl.-Komm. Posen am 1./10. 11: die L. Heinsohn nach Frankfurt a/O. (g.-t.-B.), Forndran nach Lauenburg (Sp.-K.), Weber nach Greifswald (Sp.-K.). — Vom Urlaub zurück am 1./10. 11: L. Timpe von Johannisburg zur Gen.-Komm. Frankfurt a/O.

Generalkommissionsbezirk Münster. Versetzt zum 1./8. 11: L. Hanisch von Laasphe nach Medebach; zum 1./10. 11: die L. Kessler von Siegen nach Münster (Sp.-K. I), Linnenbrink von Siegen nach Essen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 29.** **Band XL.**

11. Oktober.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. **Fr. Schilling.**

(Fortsetzung von Seite 763.)

§ 10. Berücksichtigung der beschränkten Bildgrösse.

Unsere geometrischen Betrachtungen der letzten Paragraphen sind natürlich für die allgemeine Theorie des Stereoskops von grundlegender Wichtigkeit. Für die speziellen Verhältnisse des Stereokomparators werden wir sie sogleich noch einzuschränken haben. Jetzt aber sei zunächst noch hervorgehoben, dass wir ja bisher auch auf die beschränkte Grösse des einzelnen Stereoskopbildes noch nicht Rücksicht genommen haben. Es möge nun das einzelne Stereoskopbild eine Breite von $2g$ cm und eine Höhe von $2h$ cm besitzen. Es mögen dann vorerst wieder die auf S. 642 angegebenen drei Annahmen gültig sein, so dass das im Stereoskop erblickte Raumgebilde mit dem wirklichen Raum geometrisch kongruent ist. Offenbar kann man nur einen solchen Raumpunkt im Stereoskop erblicken, der auf beiden Stereoskopbildern zur Abbildung gekommen ist. Die Gesamtheit dieser Raumpunkte erfüllt in der Horizontebene ein Dreieck $UV^{\infty}W^{\infty}$ mit einer unendlich fernen Seite, das, wie die Fig. 39 mit $V_1W_1 = V_2W_2 = 2g$ zeigt, zu konstruieren ist, und im Raum einen sich ins Unendliche erstreckenden keilförmigen Raumteil, der von den durch UV^{∞} und UW^{∞} zur Horizontebene senkrechten Ebenen und den Ebenen durch die Standlinie O_1O_2 und die oberen bezw. unteren Kanten der Stereoskopbilder begrenzt wird. [1]) (Um etwa alle Punkte des zweiten Stereo-

[1]) Hierbei ist stillschweigend noch vorausgesetzt, dass man mit jedem Auge das zugehörige Stereoskopbild ganz zu übersehen vermag. Ferner ist es selbst-

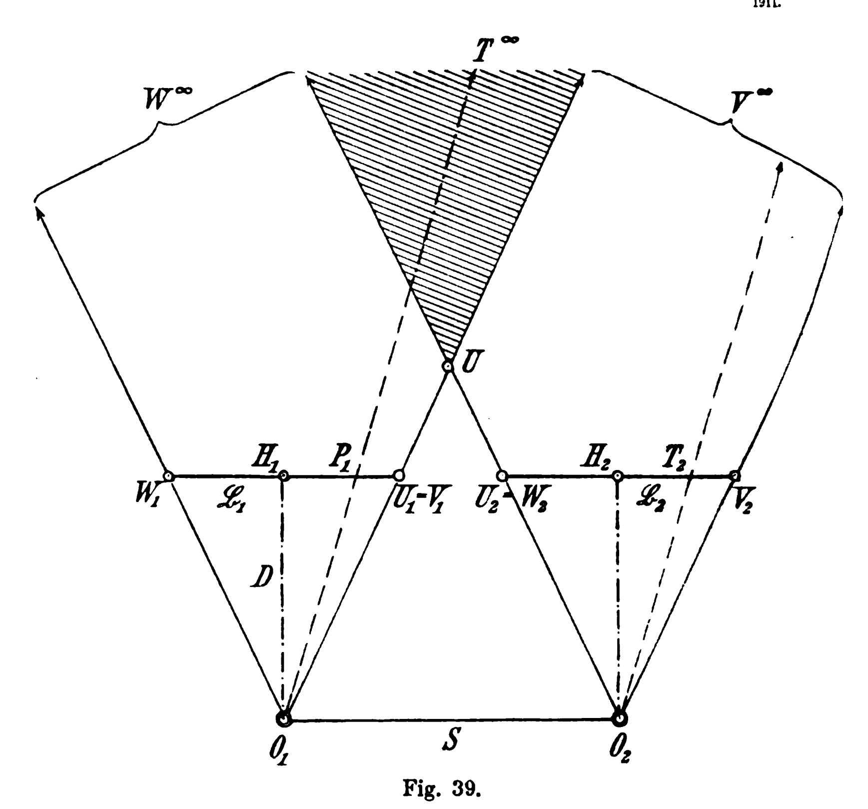


Fig. 39.

skopbildes zu finden, die einem beliebigen Punkte P_1 des ersten Stereoskopbildes als entsprechende Bildpunkte zugeordnet sein können, hat man einfach den Teil der Geraden $O_1 P_1$, der dem genannten Raumteil angehört, von O_2 aus zu projizieren. Dem Punkte P_1 der Fig. 39 beispielsweise entsprechen demgemäss die Punkte der Strecke $T_2 U_2$, wobei $O_2 T_2$ zu $O_1 P_1$ parallel ist.) Der genannte Raumteil (d. h. die in diesem Raumteil gelegenen Objektpunkte) kommt dann bei allen besprochenen Umformungen des ursprünglichen Raumes, also beim Uebergang zum ähnlichen Raumgebilde oder zum scheinbaren Raumgebilde bezw. nach den X, Y, Z, X_0-Verschiebungen allein in Betracht. Setzen wir z. B. in den Formeln (27) und (28) S. 762 $a = \frac{s}{2}$, $a_0 = -s$, $b = c = 0$, d. h. ist von der Normalstellung aus das linke Bild um den halben Augenabstand nach rechts, das rechte ebenso nach links verschoben, so dass die Bilder sich grade decken, so ist der schraffierte Bereich $U V^\infty W^\infty$ der Fig. 39 in das Dreieck $U^* V^* W^*$ der Fig. 40 übergegangen. (Es ist dann eben der Mittel-

---

verständlich, dass bei stereoskopischen Aufnahmen wirklicher Objekte nur solche Punkte des genannten Raumteiles Abbildung finden können, welche nicht von anderen Punkten verdeckt werden.

punkt A von $A_1 A_2$ das Zentrum der Zentralkollineation des Satzes (27) nach den Formeln (29) und $s^* = \frac{D}{2}$ die Bildfluchtebene.)

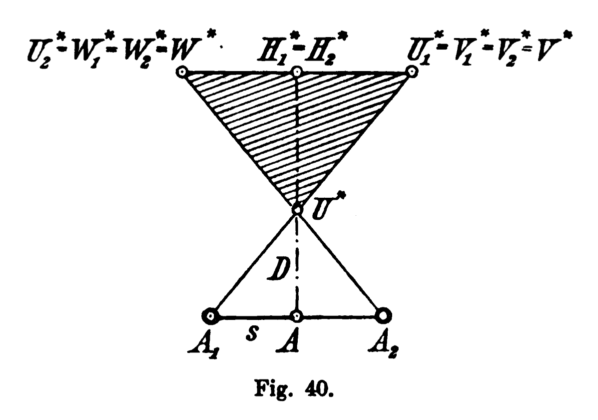


Fig. 40.

Setzen wir aber in den Formeln (27) und (28) $a = s$, $a_0 = -2s$, $b = c = 0$, d. h. sind die beiden Bilder einfach vertauscht, wobei jedes aber immer noch mit demselben Auge betrachtet wird, so ist der schraffierte Bereich $U V^\infty W^\infty$ der Fig. 39 in das Dreieck $U^* V^* W^*$ der Fig. 41 übergegangen. (Es ist dann eben wieder der Mittelpunkt A von $A_1 A_2$ das Zentrum der Zentralkollineation und $s^* = \frac{D}{2}$ die Bildfluchtebene.)

Wie diese Beispiele, etwa durch ein Spiegelstereoskop, zu realisieren sind, wollen wir nicht weiter ausführen; damit bei diesen Annahmen die neuen scheinbaren Raumgebilde wenigstens zum Teil zu erkennen sind, muss natürlich D grösser als die deutliche Sehweite sein. — Ist endlich,

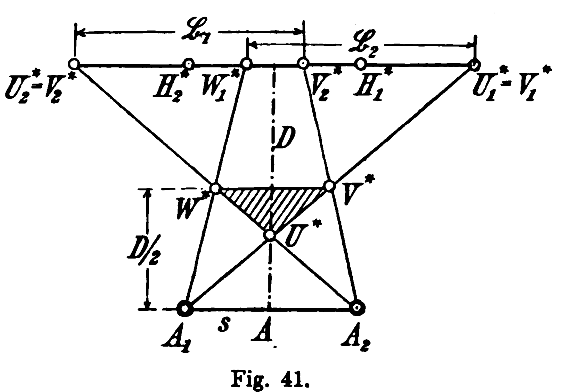


Fig. 41.

wie beim Stereokomparator, nur ein beschränkter Teil jedes Stereoskopbildes zu überblicken möglich, so erleidet natürlich auch der zugehörige scheinbare Raumteil eine entsprechende Einschränkung; ja letzterer kann dann ev. auch gar nicht vorhanden sein, wie dies z. B. bei hinreichend kleinem sichtbaren Bereich jeder Platte der Fall ist, wenn ein innerer Punkt der Strecke $P_1 W_1$ (Fig. 39) in den Hauptsehstrahl des linken Auges, ein innerer Punkt der Strecke $T_2 V_2$ in den Hauptsehstrahl des rechten Auges durch entsprechende Verschiebung gebracht würde.

Die bisher erwähnten Verschiebungen der Stereoskopbilder (§ 6—9),

bei deren Untersuchung ja allein die Verhältnisse des Stereokomparators uns geführt haben, sind natürlich nicht die einzig möglichen, die sich bei zwei gegebenen Stereoskopbildern in der Art ausführen lassen, dass wieder ein neues scheinbares Raumgebilde entsteht. Denken wir z. B. die Stereoskopbilder als Diapositive gegeben und von der ursprünglichen Stellung aus um die Horizonte halb herumgedreht, so ist das neue scheinbare Raumgebilde offenbar das Spiegelbild des ursprünglichen an der Horizontebene. Andererseits lässt sich auch die allgemeine Frage aufwerfen, unter welchen Bedingungen überhaupt zwei beliebige Zentral- oder Parallelprojektionen eines Objektes sich als gewöhnliche Stereoskopbilder betrachten lassen und wie das scheinbare Raumgebilde sich hierbei zu dem wirklichen verhält. So lassen sich z. B. der Grund und Aufriss eines Objektes als Stereoskopbilder verwenden. Doch auf alle solche Untersuchungen, die eine allgemeine geometrische Theorie des Stereoskops zu umfassen haben, wollen wir hier nicht eingehen; ich gedenke sie vielmehr in einer besonderen Arbeit an anderer Stelle mitzuteilen.

§ 11. Die speziellen Verhältnisse beim Stereokomparator.

Wir knüpfen nun wieder an die Methode bei der Ausmessung der stereoskopischen Platten an, wie sie im § 5 S. 727 u. ff. beschrieben wurde. Bei der Ausmessung eines Punktes P mit den Bildpunkten $P_1(x_1, y_1)$, $P_2(x_2, y_2)$ gilt für die in den §§ 7 und 8 eingeführten Strecken der X, Y, X_0-Verschiebungen (abgesehen von den Fehlern bei der Einstellung):

$$a = -x_1, \quad b = -y_1, \quad a_0 = +x_0,$$

und in Rücksicht auf die beschränkte Grösse der Platten bestehen die Ungleichungen:

$$\begin{aligned} -g \leqq a \leqq +g, \\ -h \leqq b \leqq +h, \\ 0 < a_0 \leqq 2g, \end{aligned}$$

wo wieder $2g$ und $2h$ Breite und Höhe der einzelnen Platte bezeichnen.[1])

Die letzte Ungleichung zeigt uns, dass die Originalfluchtebene des Satzes (27) $z = D \cdot \frac{s}{a_0}$ stets dem Halbraum $z > 0$ angehört; sie ist ja für $a_0 = x_0$ grade die durch P gehende Parallelebene zur $\overline{x}$, $\overline{y}$-Koordinatenebene. Durch die X_0-Verschiebung wird eben der auszumessende Punkt $\overline{P}$ mit der Marke M (angenähert) zur Deckung gebracht, die nach unserer Annahme in § 5 S. 728 im Unendlichen in der Richtung der $\overline{z}$-Achse gelegen ist. Es genügt für unsere weitere Betrachtung, wenn wir $a = b = 0$ annehmen, d. h. die speziellen Verhältnisse des § 8 S. 757

[1]) Der grösste Wert $a_0 = 2g$ kommt grade für die Ausmessung des Punktes U der Fig. 39 S. 786 und der senkrecht darüber oder darunter liegenden Punkte in Betracht. Den Wert $a_0 = 0$ können wir ausschliessen, da er unendlich fernen Raumpunkten entspricht, die nicht ausgemessen werden.

uns vor Augen halten. (Natürlich soll c den dem Stereokomparator eigentümlichen Wert bei gegebener Distanz D der Aufnahme haben, so dass, wie eben in § 8, das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ des § 6 S. 731 unseren Ausgangspunkt bildet.) Es kommt dann also allein der zweite Fall $a_0 > 0$ des § 8 in Betracht.

Die Betrachtungen des § 8 zeigen uns nun unmittelbar, dass die S. 728 eingeführte Einstellung der Markenbilder M_1, M_2 sich nicht als zweckmässig erweist.[1]) Denn man kann durch die X, Y, X_0-Verschiebungen der Platten mit dem Punkte P^* des scheinbaren Raumgebildes sich nur „einseitig" an die unendlich ferne Marke M annähern, nämlich nur so, dass die z^*-Koordinate des Punktes P^* positiv ins Unendliche wächst. Es kann die Grösse a_0 der X_0-Verschiebung bei der Annäherung von P^* an M eben nur $\leqq x_0$ sein, da für $a_0 > x_0$ sogleich die neue Lage des Punktes P^* und seiner Umgebung dann divergenten Sehrichtungen entsprechen, also hinter dem Kopfe des Beobachters sich befinden würde. (Denn lässt man a_0 in dem Intervall

$$x_0 - |\Delta x_0| \leqq a_0 \leqq x_0 + |\Delta x_0|,$$

wo hier $|\Delta x_0|$ ein hinreichend kleiner positiver Wert sei, beliebig variieren, so würde die Originalfluchtebene $\overline{z} = \frac{\overline{d} \cdot s}{a_0}$ bald hinter, bald vor dem Punkt $\overline{P}$ liegen, d. h. der Punkt $\overline{P}$ selbst bald einem Raumteil $\mathfrak{R}_1$, bald einem Raumteil $\mathfrak{R}_2$ angehören (vgl. Fig. 36 S. 761), je nachdem eben $x_0 - |\Delta x_0| \leqq a_0 < x_0$ oder $x_0 < a_0 \leqq x_0 + |\Delta x_0|$ gilt.) Der Fehler Δx_0 bei der Bestimmung von x_0 durch die X_0-Verschiebung würde also stets negativ oder 0, aber nicht positiv sein[2]); dies aber würde eine weniger genaue Bestimmung von x_0 selbst zur Folge haben.

Aus diesem Grunde ist es notwendig, die Markenbilder nicht beide in den Hauptsehstrahlrichtungen zu wählen, sondern in solchen Lagen M_1, M_2, dass ihnen eine Raummarke M mit endlicher positiver Tiefenkoordinate entspricht.[3]) Wir werden im folgenden Paragraphen hierauf nochmals zurückkommen. Jetzt sei nur noch hervor-

---

[1]) Diese unzweckmässige Einstellung wird auch immer in der Literatur angegeben; man sehe z. B. A. von Hübl, (4), S. 12 und 13; O. Eggert, Einführung in die Geodäsie, Leipzig 1907, S. 332. Die grundlegende Arbeit (1) des Herrn C. Pulfrich enthält hierüber überhaupt keine genaue Angabe. Es sei jedoch ausdrücklich hervorgehoben, dass der Einstellung der Markenbilder, wie sie beim Stereokomparator wirklich ausgeführt ist, stets eine Raummarke M mit endlicher positiver Tiefenkoordinate entspricht.

[2]) Selbst wenn ein geringes divergentes Sehen noch zugelassen wird, so würden doch jedenfalls die Fehler $\Delta x \leqq 0$ bevorzugt sein. (Ueber das Sehen mit divergenten Augenachsen vgl. *C. Pulfrich,* Ueber einige stereoskopische Versuche, Zeitschrift für Instrumentenkunde, Berlin 1901, S. 224.)

[3]) Man kann etwa M_1 in der Hauptsehstrahlrichtung lassen und nur M_2 aus dieser in der negativen Richtung der x-Achse ein Stück verschieben.

gehoben, dass bei diesen neuen Lagen von M_1, M_2 und M die in § 5 beschriebene Ausmessung der Stereoskopbilder nicht wesentlich modifiziert wird.[1]) Vor dem Beginn der Ausmessung selbst hat man wieder die Hauptpunkte H_1 und H_2 der Stereoskopbilder mit den gewählten Lagen M_1 und M_2 zur Deckung zu bringen (abgesehen davon, dass auch die Horizonte der x-Achse parallel zu orientieren sind); die betreffenden Einstellungen der Nonien an den x_1, y_1, x_0-Skalen gelten weiterhin als Nullpunkte. Ist dann durch die X. Y, X_0-Verschiebungen ein auszumessender Punkt P^* mit der Marke M zur Deckung gebracht, so geben wie früher die auf den drei Skalen abgelesenen Verschiebungsstrecken unmittelbar die Grössen x_1, y_1, x_0 des Punktes an. Durch die neue Lage der Marke M, die wir für die Folge annehmen wollen, ist aber erreicht, dass der Punkt P^* sich in allen Richtungen bei stets konvergenten Augenachsen an die Marke M annähern kann.

§ 12. Ueber die Fehlertheorie des Stereokomparators infolge der beschränkten Sehschärfe.

Es drängt sich nun die Frage auf, welche Genauigkeit bei der Ausmessung der Lage eines Raumpunktes durch den Stereokomparator erreicht werden kann. Um hierüber ein Urteil zu gewinnen, wollen wir untersuchen, welche absolut grössten Werte $|\Delta x_1|$, $|\Delta y_1|$, $|\Delta x_0|$ für die (positiven oder negativen) Fehler bei der Bestimmung der Grössen x_1, y_1, x_0 sich etwa angeben lassen, woraus dann auch absolut grösste Werte für die Fehler der Koordinaten X, Y, Z des auszumessenden Raumpunktes sich ergeben. Doch wollen wir durchaus allein die Fehler bestimmen, die aus der beschränkten (monokularen und binokularen) Sehschärfe bei der Ausmessung sich ergeben. Alle anderen Fehlerquellen würden einer besonderen Untersuchung vorzubehalten sein.[2])

---

[1]) Nur das scheinbare Raumgebilde bei der im Text sogleich angegebenen Ausgangsstellung der Stereoskopbilder ist nicht mehr das ursprüngliche scheinbare Raumgebilde $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$ des § 6, vielmehr aus diesem durch Zentralkollineation entstanden, gemäss den X, Y, X_0-Verschiebungen, die dem Einstellen der Punkte x_1, x_2 auf die neuen Lagen der Markenbilder M_1, M_2 zugehören, wobei die X_0-Verschiebung dem ersten Falle des § 8 angehört. (Bei der Annahme in der vorigen Anmerkung tritt dann nur eine X_0-Verschiebung ein.)

[2]) Von den zahlreichen anderen Fehlerquellen seien genannt: ungenaues Bestimmen der Basis S und der Distanz D, die Verzeichnung des photographischen Objektivs, körnige Beschaffenheit der photographischen Schicht, nicht genaue vertikale Stellung der Platten bei der Aufnahme, geringe Neigung der Ebenen beider Platten gegeneinander bei der Aufnahme oder sogenanntes Verschwenken der Platten [vgl. deswegen z. B. A. von Hübl, (2), Sep.-Abdr. S. 21 und (3)], nicht vollkommen ebene Platten, Veränderung der Platten durch die Temperatur, toter Gang der Schrauben des Stereokomparators, nicht gleichhohes Aufliegen der beiden Platten auf den Lagern des Stereokomparators ev. wegen verschiedener Dicke der Platten, nicht genau horizontales Aufliegen der einzelnen Platte und dergl. mehr.

Als Ausgangspunkt unserer Untersuchung dienen uns die Betrachtungen des § 4 S. 701, insbesondere der Begriff des „Identitätsbereiches“. Der Einfachheit halber wollen wir die Marke M mit den Koordinaten x_m, y_m, z_m sogleich in der Horizontebene gelegen annehmen, so dass also $y_m = 0$ ist. [1]) Auch möge es sich vorerst um den Fall eines auszumessenden beliebigen „Punktes“ P (vgl. Schluss des § 3 S. 682) handeln. Endlich wollen wir zunächst, um die Verhältnisse leichter übersehen zu können, die Fiktion einführen, dass der Punkt P von vorneherein in der Horizontebene gelegen sei und also auch von den 3 Schlittenführungen des Stereokomparators nur die Schlittenführungen I und III zur Anwendung gelangen. Da im Gegensatz zum § 4 jetzt die Marke M festliegt, und der Punkt P ihr angenähert wird, haben wir nun den ebenen Identitätsbereich des Punktes M (für die Werte μ_1 und ν_2 der monokularen bezw. binokularen Sehschärfe) heranzuziehen. Wir setzen noch $z_m < R$ (vgl. Satz 18 S. 707) voraus, so dass der Identitätsbereich von M sich nicht ins Unendliche erstreckt. Seine Ecken seien jetzt mit P_i ($i =$ I, II, ... VI) bezeichnet (Fig. 42). Wir wollen nun einmal annehmen: das monokulare und das binokulare Sehen sei mit solcher Genauigkeit möglich, dass bei Annäherung eines Punktes P an den Punkt M mit Sicherheit das scheinbare Zusammenfallen beider Punkte grade bei dem bestimmten Sehwinkel μ_1 bezw. ν_2 zu konstatieren wäre. Wir können dann leicht einsehen, dass es möglich ist, den Punkt P mit **jeder** der 4 Ecken P_{I}, P_{III}, P_{IV}, P_{VI} durch die in bestimmter Weise nacheinander angewandten Schlittenführungen I und III zur Deckung zu bringen.

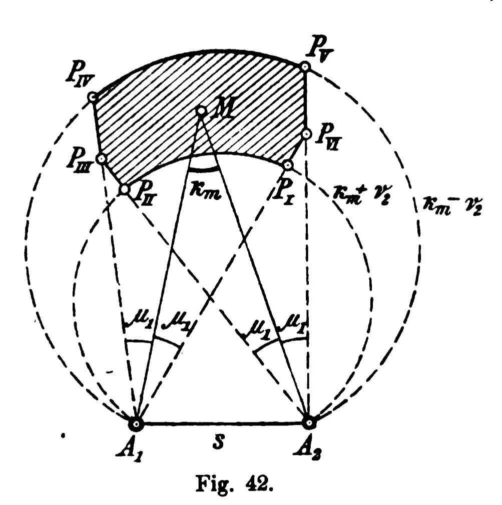


Fig. 42.

Man kann z. B., nachdem man den Punkt P durch zunächst rohe Anwendung der Schlittenführungen I und III hinreichend weit nach vorn und rechts gebracht hat, leicht bei monokularem Sehen mit dem Auge A_1 durch die Schlittenführung I P von rechts her auf die Gerade $A_1 P_{\mathrm{I}}$ und zwar vor P_{I} (d. h. zwischen A_1 und P_{I}) gelangen und dann bei binokularem Sehen durch die Schlittenführung III auf dem Strahl $A_1 P_{\mathrm{I}}$ bis P_{I}

[1]) Würde M nicht in der Horizontebene liegen, so würde einfach die Ebene $A_1 A_2 M$ an die Stelle der Horizontebene treten, der Unterschied der Untersuchung also nur auf eine Koordinatentransformation hinauslaufen, was nicht wesentlich ist.

wandern lassen.[1]) Oder man kann, nachdem der Punkt P zunächst hinreichend weit nach vorn links gebracht ist, bei monokularem Sehen mit dem Auge A_1 durch die Schlittenführung I P zunächst von links her auf die Gerade $A_1 P_{III}$ und zwar vor P_{III} gelangen und dann bei monokularem Sehen mit dem Auge A_2 durch die Schlittenführung III auf den Strahl $A_1 P_{III}$ bis P_{III} wandern lassen. Analoges gilt für die übrigen beiden Fälle.

Die Eckpunkte P_{II} und P_V sind dagegen nicht in gleicher Weise einfach zu erreichen, weil man nicht auch die linke Platte allein verschieben kann. Doch unter der Annahme, die entsprechend auch den Formeln (15 a, b) S. 710 zugrunde liegt und die wir auch sogleich wieder bei der Aufstellung der analogen Formeln (33′) und (34′) S. 794 benutzen, würden auch die Seiten $P_I P_{II}$ und $P_{IV} P_V$ des Sechsecks als geradlinig und zwar als zur x-Achse parallele Strecken zu betrachten sein, wie sogleich näher ausgeführt wird. Man kann dann den Punkt P_{II} (bezw. P_V) am einfachsten von dem Punkte P_I (bezw. P_{IV}) aus durch die solange angewandte Schlittenführung I erreichen, bis der Punkt P gerade mit dem rechten Auge allein gesehen sich von M zu trennen beginnt.[2])

Gewiss ist nun die obige Annahme der Genauigkeit des Sehens mit den bestimmten Sehwinkeln μ_1 und ν_2, auch wenn wir normale Augen mit monokularer gleicher Sehschärfe voraussetzen, nicht völlig zutreffend; vielmehr werden bei zwei oder mehrmaliger Wiederholung der Annäherung

---

[1]) Man kann die Schlittenführung III auch noch etwas weiter gehen lassen und dann wieder soweit zurück, bis beim binokularen Sehen eben P von M zu unterscheiden ist.

[2]) Ev. kann man die Schlittenführung I wieder auch noch etwas länger anwenden in dieser Richtung und dann in der entgegengesetzten Richtung so weit, bis P wieder mit M vereinigt zu sein scheint. — Man kann ferner dann auch den Punkt P die ganze Peripherie, d. h. jede einzelne Seite des Identitätsbereiches durch geeignete Anwendung der Schlittenführungen I und III wenigstens angenähert durchlaufen lassen. Die Seite $P_{III} P_{IV}$ z. B. wird von einem der Endpunkte aus durch Anwendung der Schlittenführung III durchlaufen. Die Seite $P_{II} P_{III}$ dagegen lässt sich beliebig durch eine Zickzacklinie annähern, deren einzelne Strecken abwechselnd zur x-Achse parallel sind und den Strahlen durch A_1 angehören (Fig. 43) und also bezw. durch die Anwendung der Schlittenführungen I oder III von P durchlaufen werden. Man kann auch P von einem beliebigen Punkte der Begrenzung aus in das Innere des Identitätsbereiches hineinwandern lassen; der Punkt P wird eben solange im Innern (einschliesslich der Begrenzung) liegen, als er weder durch die monokulare Betrachtung mit dem Auge A_1 oder A_2 noch durch die binokulare Betrachtung von M unterschieden werden kann.

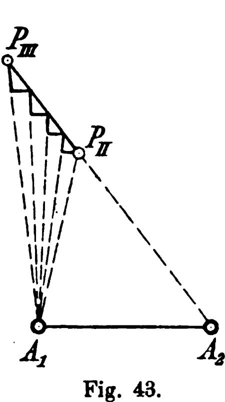


Fig. 43.

desselben Punktes P an M auf denselben Eckpunkt P_i hin verschiedene solche Lagen P_i erreicht werden. Gewissermassen können wir also für jeden der Punkte P_i einen „Identitätsbereich zweiter Ordnung“ uns denken, indem wir für μ_1 und ν_2 je einen (positiven) maximalen und einen minimalen Wert annehmen, Grenzwerte, zwischen denen μ_1 bezw. ν_2 dann variieren kann. Sind die Unterschiede jedes maximalen und minimalen Wertes klein gegen diese Werte selbst, so kann man mit ihrem arithmetischen Mittel selbst sich begnügen und also den Identitätsbereich zweiter Ordnung ganz vernachlässigen. Unter dieser Annahme wollen wir nun einmal P nacheinander in die 6 Lagen P_i gebracht denken; die zu-

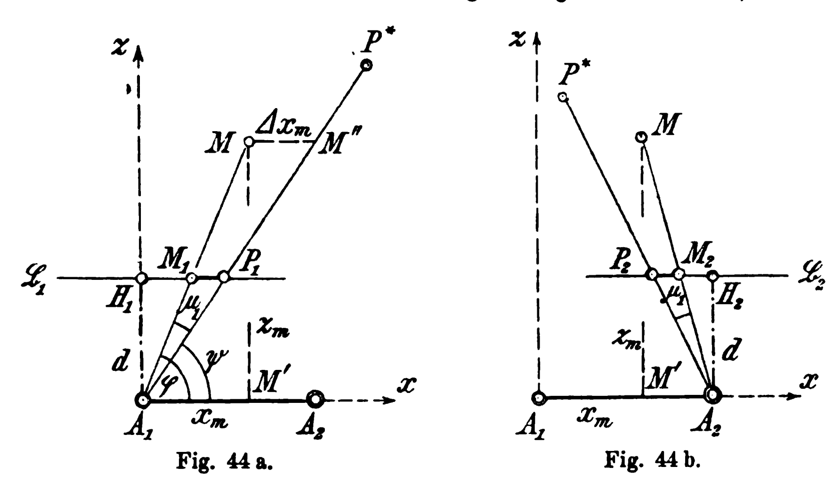


Fig. 44 a. Fig. 44 b.

gehörigen Ablesungen an den beiden Nonien seien x_1^i und x_0^i, wo $i =$ I, II . . . VI sei. In der Figur 44 a sei nun in der Horizontebene, der x, y-Koordinatenebene, eine beliebige Lage der Punkte M, P^* mit dem Winkel $P^* A_1 M = \mu_1$ (d. h. ein Punkt der Seiten $P_{\text{I}} P_{\text{VI}}$ und $P_{\text{III}} P_{\text{IV}}$ der Fig. 42) angegeben zugleich mit den zugehörigen Bildpunkten M_1, P_1 und der orthogonalen Projektion M' des Punktes M auf die x-Achse und der Projektion M'' von M auf den Strahl $A_1 P^*$ in der Richtung der x-Achse. Setzen wir noch

$$MM'' = \Delta x_m, \quad \measuredangle\, MA_1M' = \varphi, \quad M''A_1M' = \psi,$$

so folgt:

$$tg\,\varphi = \frac{z_m}{x_m} \quad \text{und} \quad tg\,\psi = \frac{z_m}{x_m + \Delta x_m},$$

also

$$\measuredangle\, P^* A_1 M = \pm \mu_1 = tg\,(\varphi - \psi) = \frac{z_m}{x^2_m + z^2_m} \cdot \Delta x_m \quad \text{oder}$$

$$(31) \qquad M_1 P_1 = \Delta x_1 = \Delta x_m \cdot \frac{\overline{d}}{z_m} = \pm \overline{d} \cdot \frac{x^2_m + z^2_m}{z^2_m} \cdot \mu_1.$$

Ist analog P^* ein beliebiger Punkt mit dem Winkel $P^* \hat{A}_2 M = \mu_1$ (Fig. 44 b), so gilt analog für die zweite Bildebene:

$$(32) \qquad M_2 P_2 = \Delta x_2 = \pm \overline{d} \cdot \frac{(x_m - s)^2 + z^2_m}{z^2_m} \cdot \mu_1.$$

Es sei endlich P^* ein beliebiger Punkt einer der beiden Kreisbogen $P_I P_{II}$ und $P_{IV} P_V$ über $A_1 A_2$ mit den Peripheriewinkeln $\varkappa_m \pm \nu_2$ (Fig. 42). Dann ist zunächst $\varkappa_m$ bestimmt nach der Formel (12) S. 708 durch

$$(33) \qquad tg\, \varkappa_m = \frac{s \,.\, z_m}{z^2_m + x^2_m - s \,.\, x_m}.$$

Für die Koordinaten x^*, z^* des Punktes P^* gilt ferner analog

$$(34) \qquad tg\,(\varkappa_m \pm \nu_2) = \frac{s \,.\, z^*}{z^{*2} + x^{*2} - s \,.\, x^*}.$$

Da aber für die stereoskopischen Parallaxen x_0, x_0^* der Punkte M, P die Gleichungen gelten:

$$x_0 = \frac{\overline{d} \,.\, s}{z_m}, \quad x_0^* = \frac{\overline{d} \,.\, s}{z^*},$$

so folgt:

$$(35) \qquad \varDelta x_0 = x_0^* - x_0 = \overline{d} \,.\, s \left[\frac{1}{z^*} - \frac{1}{z_m}\right],$$

wo z^* nach der Gleichung (34), natürlich durch ν_2 und als Funktion von x^*, bestimmt ist.

Wir werden nun sogleich bedeutend einfachere Formeln erhalten, wenn wir wieder wie S. 710 z_m sehr gross gegen x_m und s annehmen (also die Marke M in hinreichender Entfernung auf der Hauptmittellinie oder doch in ihrer Umgebung wählen). Dann gehen die Formeln (31) und (32) über in:

$$(31') \qquad \varDelta x_1 = \pm \overline{d} \,.\, \mu_1,$$

wo das positive bezw. negative Zeichen für die Punkte P_I, P_{VI} bezw. P_{III}, P_{IV} gilt, und

$$(32') \qquad \varDelta x_2 = \pm \overline{d} \,.\, \mu_1,$$

wo das positive bezw. negative Zeichen für die Punkte P_V, P_{VI} bezw. P_{II}, P_{III} gilt.

Die Gleichung (33) ergibt die schon früher (S. 710) analog gefundene einfache Beziehung:

$$(33') \qquad \varkappa_m = \frac{s}{z_m} = \frac{x_0}{\overline{d}}.$$

Für den Punkt P_I gilt ferner

$$tg \measuredangle P_I A_1 A_2 = tg\, [\measuredangle M A_1 A_2 - \mu_1]$$

oder:

$$\frac{z^*}{x^*} = \frac{z_m - x_m \,.\, \mu_1}{x_m + z_m \,.\, \mu_1} \quad \text{oder} \quad \frac{x^*}{z^*} = \frac{x_m}{z_m} + \mu_1,$$

d. h. auch z^* ist sehr gross gegen x^* für den Punkt P_I. Da Analoges auch für die Punkte P_{II}, P_{IV}, P_V gilt, so können wir ganz allgemein für die Punkte der Kreisbogen $\widehat{P_I P_{II}}$ und $\widehat{P_{IV} P_V}$ z^* sehr gross gegen x^* und, wie man ebenfalls leicht sieht, auch gegen s annehmen. Also ergibt die Gleichung (34):

$$(34') \qquad \varkappa_m \pm \nu_2 = \frac{s}{z^*} = \frac{x_0^*}{\overline{d}}.$$

(Die Kreisbogen $\widehat{P_I P_{II}}$ und $\widehat{P_{IV} P_V}$ sind eben nach dieser Gleichung als geradlinig anzusehen, d. h. unter der Annahme, dass z^* sehr gross gegen x^* und s ist, sind in der Horizontebene die Kurven der Punkte mit konstantem Konvergenzwinkel mit den Kurven konstanter Parallaxe x_0, nämlich den Parallelen zur x-Achse, identisch.)

Die Formel (35) geht demgemäss über in:

$$\Delta x_0 = \pm \overline{d} \cdot \nu_2, \tag{35'}$$

wo das positive bezw. negative Zeichen für die Punkte P_I, P_{II} bezw. P_{IV}, P_V gilt.

Hiernach gehören also zu den Punkten P_i ($i = \text{I}, \ldots \text{VI}$) unter Berücksichtigung von $\Delta x_1 = \Delta x_0 + \Delta x_2$ für die Punkte P_{II} und P_V folgende Werte Δx_1 und Δx_0:

	$\Delta x_1 =$	$\Delta x_0 =$
P_I	$+\overline{d} \cdot \mu_1$	$+\overline{d} \cdot \nu_2$
P_{II}	$-\overline{d} \cdot (\mu_1 - \nu_2)$	$+\overline{d} \cdot \nu_2$
P_{III}	$-\overline{d} \cdot \mu_1$	0
P_{IV}	$-\overline{d} \cdot \mu_1$	$-\overline{d} \cdot \nu_2$
P_V	$+\overline{d} \cdot (\mu_1 - \nu_2)$	$-\overline{d} \cdot \nu_2$
P_{VI}	$+\overline{d} \cdot \mu_1$	0

Das Mittel aus den Werten für alle 6 Punkte (wie auch schon das Mittel aus den Werten der Punktepaare P_I, P_{IV} oder P_{III}, P_{VI} oder P_{II}, P_V) würde also $\Delta x_1 = 0$ und $\Delta x_0 = 0$ ergeben, d. h. das Mittel aus den betreffenden Nonius- bezw. Trommelablesungen $x_1{}^i$ bezw. $x_0{}^i$ ($i = \text{I}, \text{II}, \ldots \text{VI}$) für die 6 Einstellungen würde die genauen Werte x_1 und x_0 für den Punkt P^* ergeben. Doch dieses Resultat würde nur gelten, wenn die Identitätsbereiche zweiter Ordnung für die Punkte P_i (vgl. S. 793) zu vernachlässigen wären. Hierüber aber werden nur praktische Versuche selbst entscheiden können, wozu wir hier wiederholt die Anregung geben möchten. Jedenfalls wollen wir als besonders interessantes und eigenartiges Resultat hervorheben:

28. Unter Umständen (insbesondere also **gleiche** monokulare Sehschärfe für beide Augen vorausgesetzt) lässt sich die Annäherung des Punktes P an die Marke M in **der Tiefe** bei abwechselnd monokularem Sehen mit dem linken und rechten Auge genauer erreichen als bei binokularem Sehen, nämlich durch Hineinbringen des Punktes P in den Eckpunkt P_{III} oder P_{VI} des Identitätsbereiches (Fig. 42), wie es oben geschildert ist.

Wir wollen nun fernerhin die absolut grössten Werte selbst in der obigen Tabelle für Δx_1 und Δx_0 in unsere weitere Rechnung einsetzen, also $|\Delta x_1| = \overline{d} \cdot \mu_1$ und $|\Delta x_0| = \overline{d} \cdot \nu_2$. —

Vorerst aber wollen wir noch die oben (S. 791) eingeführte Fiktion aufheben, dass der auszumessende Punkt P in der Horizontebene gelegen sei. Vielmehr möge nun P ein beliebiger Punkt sein, so dass dann auch noch die Schlittenführung II zur Anwendung kommt. Hier kommt nun der räumliche Identitätsbereich des Punktes M in Betracht, der durch die Erweiterung des Satzes 15 S. 702 auf den Raum definiert wird. Beim monokularen Sehen mit dem linken Auge fallen mit M scheinbar alle diejenigen Punkte zusammen, die innerhalb des Rotationskegels um die Achse $A_1 M$ mit dem halben Oeffnungswinkel μ_1 gelegen sind. Analoges gilt für das monokulare Sehen mit dem rechten Auge. Beim binokularen Sehen endlich fallen mit der Marke M alle Punkte seiner Umgebung zwischen denjenigen beiden Dupinschen Zykliden (s. S. 707 u. 708) zusammen, die sich für die Peripheriewinkel $\varkappa_m \pm \nu_2$ über der Sehne $A_1 A_2$ ergeben.

29. Der **räumliche Identitätsbereich** des Punktes M ist also allgemein derjenige Teil des Raumes, der gleichzeitig innerhalb der beiden Rotationskegel mit den Achsen $A_1 M$ und $A_2 M$ und zwischen den beiden Zykliden gelegen ist.[1])

Der Schnitt dieses räumlichen Identitätsbereiches mit der Ebene $A_1 A_2 M$ ist natürlich der bisher benutzte ebene Identitätsbereich. Wir können uns auf den Fall beschränken, dass M ein Punkt der Hauptmittellinie (d. h. $x_m = \frac{s}{2}$, $y_m = 0$) ist und überdies der ebene Identitätsbereich in der Ebene $A_1 A_2 M$ sich nicht ins Unendliche erstreckt. Auch können wir dann an die Stelle der beiden Zykliden die zur Horizontebene senkrechten Ebenen durch die geradlinigen Strecken $P_{I} P_{II}$ und $P_{IV} P_{V}$ des ebenen Identitätsbereiches treten lassen. Die an dem räumlichen Identitätsbereich hervortretenden Kanten (Fig. 45) bestehen dann zunächst aus den beiden Ellipsen, in welchen sich die beiden Rotationskegel durchdringen. Von diesen liegt die eine in der Medianebene, die andere in einer zur Frontebene parallelen Ebene; wir wollen sie daher kurz als Medianellipse und Frontellipse bezeichnen. Von der Medianellipse kommt indessen nur ein Teil in Betracht, da sie beiderseits durch die Ebenen $z = \frac{s}{\varkappa_m \pm \nu_2}$ [vgl. die Gleichung (34')] abgeschnitten wird. Jede dieser Ebenen schneidet dann weiter die beiden Kegel noch in zwei ineinander

[1]) Wäre M ein beliebiger Raumpunkt, so würde der Schnitt der beiden Kegelflächen eine aus 2 Teilen bestehende Raumkurve 4. Ordnung erster Art sein, welche die Ebene $A_1 A_2 M$, wie der ganze Identitätsbereich, zur Symmetrieebene hat. Ist aber M ein Punkt der Medianebene, so besteht der Schnitt der beiden Kegelflächen aus zwei Kegelschnitten (im allgemeinen Ellipsen), von denen der eine in der Medianebene selbst, der andere in einer dazu senkrechten Ebene gelegen ist. — Wenn M hinreichend weit entfernt liegt, ist natürlich die eine der beiden Zykliden durch die unendlich ferne Ebene zu ersetzen.

übergehenden Ellipsenbögen; diese Ellipsen wollen wir zusammen kurz die vordere bezw. hintere Doppelellipse nennen.[1])

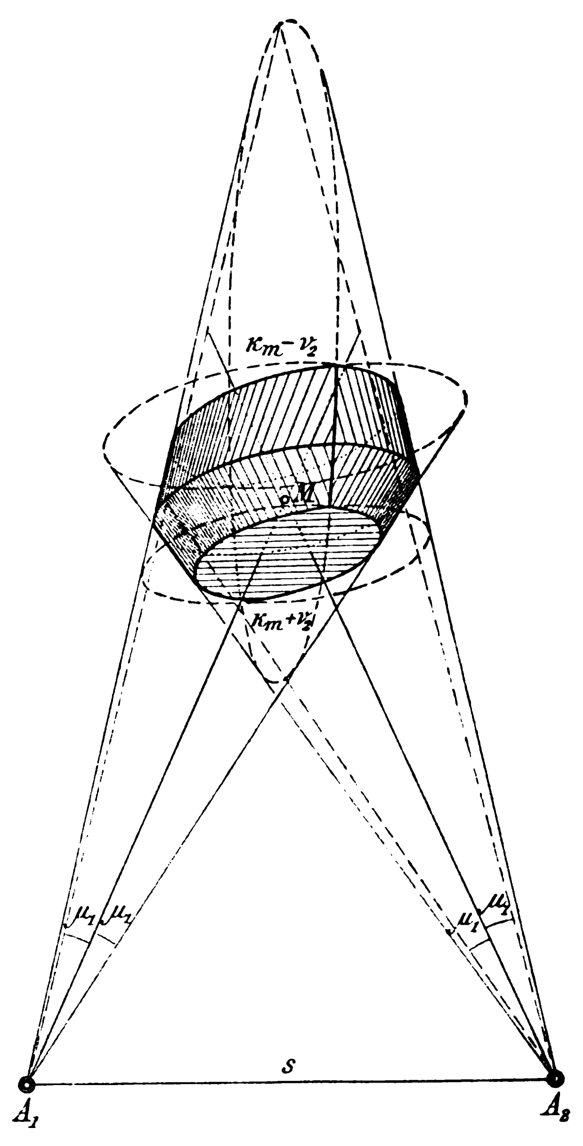


Fig. 45.

Wie haben wir uns nun das Zusammenrücken des Punktes P mit der Marke M zu denken? Man kann zunächst durch die Schlittenführungen

[1]) Es ist nicht schwierig, von hier aus sich auch den räumlichen Identitätsbereich für den allgemeineren Fall anschaulich vorzustellen, wo der Punkt M nur in der Nähe der Hauptmittellinie gelegen ist.

I und II, die in zweckmässiger Weise öfter nacheinander angewandt werden, erreichen, dass der Punkt P auf irgend eine Stelle des Kegels (A_1) gelangt, d. h. mit dem linken Auge gesehen sich gerade nicht mehr von M abhebt. Dann kann man weiter durch Anwendung der Schlittenführung III den Punkt P weiter auf dem Kegelstrahl durch A_1 wandern lassen, bis er den Identitätsbereich erreicht. Nehmen wir an, dass sich der Punkt P auf dem Kegelstrahl zunächst zu weit nach vorn befunden hat, so wird er durch die Schlittenführung III weiter nach hinten wandern und entweder bei binokularem Sehen auf den dem Kegel (A_1) angehörenden Teil der vorderen Doppelellipse oder bei monokularem Sehen mit dem rechten Auge auf den vorderen Teil der Medianellipse oder die linke Hälfte der Frontellipse stossen.[1]) Wir erkennen also insbesondere wieder:

28'. Für gewisse Strahlen des Kegels (A_1), auf deren einem der Punkt P durch die Schlittenführung III wandert, kommt P in der Tiefe näher an die Marke M heran, wenn man monokular mit dem rechten Auge, als wenn man binokular beobachtet, nämlich eben für alle die Strahlen, die von A_1 nach den bereits genannten Teilen der Median- und Frontellipsen, soweit sie dem Identitätsbereich angehören, hinführen.

Ja, man kann insbesondere hierbei so verfahren, dass man erst den Punkt P durch die Schlittenführung I von links her bei monokularem Sehen mit dem Auge A_1 sich seitlich an den Markenstrich q anlegen und darauf durch die Schlittenführung III auf dem von A_1 ausgehenden Strahle in die Tiefe wandern lässt, bis auch bei monokularem Sehen mit dem Auge A_2 der Punkt P mit dem Markenstrich zusammenfällt. Endlich kann man, was nicht weiter wesentlich ist, noch durch die Schlittenführung II P mit der Spitze M des Markenstriches möglichst nahe zusammenbringen. Jedenfalls gelangt auf solche Weise der Punkt P sogar in den Punkt P_{III} des ebenen Identitätsbereiches (Fig. 42 S. 791), also in genau die gleiche Tiefe wie die Marke M, so dass Δx_0 gleich Null würde. (Hierzu ist natürlich nur nötig, dass P in einen beliebigen Punkt der Frontellipse gelangt.)

Analoges gilt, wenn sich der Punkt P auf seinem Strahle des von A_1 ausgehenden Kegels zunächst zuweit nach hinten befindet.

---

[1]) Bezüglich der Strahlen des Kegels (A_1) und der genannten Ellipsen, kurz bezüglich des ganzen räumlichen Identitätsbereiches kommt auch nur der unterhalb der Ebene $A_1 A_2 M$ gelegene Teil der Figur in Betracht, wenn M der untere Punkt des Markenstriches q ist, da man den Markenstrich q zweckmässig ganz oberhalb P gelegen sein lässt.

(Schluss folgt.)

Hochschulnachrichten. Geodätischer und kulturtechnischer Lehrplan der Königlichen landwirtschaftlichen Akademie zu Bonn-Poppelsdorf für das Winterhalbjahr 1911—1912

(Beginn 23. bezw. 30. Oktober).

Tagesstunde	Montag I. Studienj.	Montag II. Studienj.	Dienstag I. Studienj.	Dienstag II. Studienj.	Mittwoch I. Studienj.	Mittwoch II. Studienj.	Donnerstag I. Studienj.	Donnerstag II. Studienj.	Freitag I. Studienj.	Freitag II. St.	Samstag I. St.	Samstag II. St.
8–9					Grundzüge der Mechanik und Hydraulik: **Gieseler.** *H. IV.*		Grundzüge der Mechanik und Hydraulik: **Gieseler.** *H. IV.*			Geodätische Uebungen (Landmess- und Instrumentenlehre, Landesvermessung): **Hillmer.** *Ue. I u. II.*	Geodätische Uebungen (Landmesslehre und Zeichnen): **Hillmer.** *Ue. I u. II.*	Geodätische Uebungen (Ausgleichsrechnung, Tracieren): **Müller.** *Ue. III.*
9–10	Kulturtechnik: **Künzel.** *H. IX.*		Kulturtechnik: **Künzel.** *H. IX.*		Analytische Geometrie: **Furtwängler.** *H. VIII.*	Landesvermessung: **Hillmer.** *H. IX.*	Analytische Geometrie: **Furtwängler.** *H. VIII.*	Geodätisches Seminar (Ausgleichungsrechnung, Tracieren u. Nivellieren): **Müller.** *H. IX.*	Tracieren (I. Teil): **Müller.** *H. VIII.*			
10–11	Abschätzungslehre: **Brinkmann.** *H. I.*	Kulturtechn. Seminar: **Künzel.** *Ue. II.*	Brücken-, Wehr-, Schleusen- und Wegebau: **Huppertz.** *H. IX.*	Kulturtechn. Seminar: **Künzel.** *Ue. II.*	Höhere Analysis: **Furtwängler.** *H. VIII.*		Höhere Analysis: **Furtwängler.** *H. VIII.*					
11–12	Sphärische Trigonometrie: **Furtwängler.** *H. IX.*	Kulturtechn. Uebungen: **Künzel.** *Ue. II.*	Landmess- und Instrumentenlehre (II Teil): **Hillmer.** *H. VIII.*	Kulturtechn. Uebungen: **Künzel.** *Ue. II.*	Experim.-Physik (Elektrizität u. Mechanik): **Gieseler.** *H. IV.*	Ausgleichungsrechnung (III. Teil): **Müller.** *H. IX.*	Ausgleichungsrechnung (I. Teil): **Müller.** *H. VIII.*					
12–1	Experim.-Physik (Elektrizität u. Mechanik): **Gieseler.** *H. IV.*				Mineralogie: **Brauns.** *Schl.*		Mineralogie: **Brauns.** *Schl.*		Geodätische Uebungen (Nivellieren, Ausgleichungsrechnung und geographische Ortsbestimmung f. Fortgeschrittene): **Müller.** *Ue. III.*			
2–3	Bautechnische Uebungen: **Huppertz.** *Ue. I.*		Bautechnische Uebungen: **Huppertz.** *Ue. I.*		Mathematisceh Uebungen: **Furtwängler.** *Ue. I, II, III.*							
3–4												
4–5	Brücken-, Wehr-, Schleusen- und Wegebau: **Huppertz.** *H. IX.*		Brücken-, Wehr-, Schleusen- und Wegebau: **Huppertz.** *H. IX.*		Boden- und allg. Pflanzenbaulehre: **Remy.** *H. V.*	Bautechn. Seminar: **Huppertz.** *H. VIII.*	Boden- und allg. Pflanzenbaulehre: **Remy.** *H. V.*	Landwirtschaftsrecht, mit Uebungen: **Schumacher.** *H. IX.*				
5–6	Boden- und allg. Pflanzenbaulehre: **Remy.** *H. V.*		Höhere Analysis: **Furtwängler.** *H. VIII.*	Geodätisches Seminar (Landmess- u. Instrumentenlehre): **Hillmer.** *H. IX.*	Darstellende Geometrie: **Hillmer.** *H. VIII.*	Landwirtschaftsrecht, mit Uebungen: **Schumacher.** *H. IX.*	Geodätisches Rechnen: **Müller.** *Ue. III.*					
6–7			Kartenentwurfslehre: **Furtwängler.** *H. VIII.*						Persönl. und soziale Gesundheitspflege: **Firle.** *H. I.*			

H. bedeutet Hörsaal, *Ue.* Uebungssaal, *Schl.* das Poppelsdorfer Schloss. | Honorarannahme bei der Akademie-Kasse (Meckenheimer Allee 104) vorm. von 9—12 Uhr. Geschäftszimmer der Landmesserprüfungskommission Meckenheimer Allee 102 1 Tr. hoch. | Die Bibliothek (Meckenheimer Allee 102) ist an allen Wochentagen von 3—5 Uhr nachm. geöffnet.

Bücherschau.

Büsselberg, Wilhelm, Dr.: Die Erschliessung von städtischem Baugelände. XIII + 190 S. mit 13 S. Abb. Berlin 1910, Verlag von Emil Ebering. Preis 5,50 Mk. Heft XXXX von „Rechts- und staatswissenschaftliche Studien, veröffentlicht von Dr. Emil Ebering.“

Verf. hat es sich zur Aufgabe gestellt, alle diejenigen Momente zu beleuchten, welche die Erschliessung von Bauland, die grundlegende Arbeit jeder Stadterweiterung, beeinflussen. Er behandelt daher nach einer Einleitung, die sich mit der Aeusserung und den Ursachen der Wohnungsnot beschäftigt, im ersten Abschnitt die Einwirkung allgemeiner Verhältnisse (Natürliche Verhältnisse; Entwicklung der Technik; Sitte und Gewohnheit; Wirtschaftliche Gründe) auf Bautätigkeit, Bauweise und die Erschliessung von Baugelände.

Der zweite Abschnitt handelt von den „technischen Massnahmen“. d. h. vom Bebauungsplan, der Parzellierung des Baulandes und der Zusammenlegung und Umlegung der Baugrundstücke.

Die ganze Arbeit hat bereits im Jahre 1907 der philosophischen Fakultät der Universität Berlin als staatswissenschaftliche Doktorarbeit vorgelegen. Der in Rede stehende Teil II wurde 1908 gedruckt und ist bei der Herausgabe der vorliegenden Schrift (1910) unverändert geblieben. Leider hat sich Verf. so die Gelegenheit entgehen lassen, die durch Gesetz vom 8. Juli 1907 erfolgte Abänderung des § 13 des Gesetzes betr. die Umlegung von Grundstücken in Frankfurt a/M. vom 28. Juli 1902, der lex Adickes, welche die Anwendung dieses Gesetzes erst ermöglichte, entsprechend zu würdigen. Erst durch diese Abänderung wurde die lex Adickes eine bedeutsame Ausgestaltung unseres öffentlichen Rechtes der Stadterweiterung. Dieser ganze Abschnitt II, welcher der Anlage der Schrift nach der wertvollste sein müsste, ist leider etwas veraltet. So schreibt Verf. auf S. 28: „Ausserdem wäre es endlich an der Zeit, den bedeutsamsten Faktor moderner Städteentwicklung, den Bebauungsplan. durch Sachverständige im Wettbewerb entwerfen zu lassen. Einige Städte haben diesen Weg zu ihrem Nutzen eingeschlagen. Für gewöhnlich aber wird der Bebauungsplan an die geometrischen Arbeiten geknüpft und dabei dem billigst Fordernden überwiesen.“ Beide Ansichten des Verf. sind überholt, denn die Uebertragung des Entwurfes eines Bebauungsplanes an einen hierzu durchaus ungeeigneten Mindestfordernden gibt es wohl kaum noch, gab es sicherlich auch 1907 in dem vom Verf. geschilderten Umfange nicht. Andererseits hat die Entwicklung der letzten Jahre gelehrt, dass die grossen Hoffnungen, die man an den Entwurf eines Bebauungsplanes durch hervorragende Städtebauer im Wettbewerbe knüpfte, sich nur in sehr geringem Masse verwirklicht haben. Selbst wenn man diese Wettbewerbe von den ihnen jetzt leider nur allzuoft anhaftenden Schlacken der

„Bildchenmalerei“ (Gurlitt) befreit und sie als reine Ideenwettbewerbe gestaltet, wie es auch die namhaftesten Städtebauer wünschen, selbst dann will ein in der praktischen Durchführung von Stadterweiterungen sehr erfahrener, bekannter rheinischer Fachmann ihre Ergebnisse nur mit Vorsicht angewendet und verwendet wissen. Die Gründe hierfür sind aber auch dem Verf. klar, denn er sagt S. 64, dass „gründliche Ortskenntnis die Vorbedingung für einen guten Bebauungsplan ist.“

Im Abschnitt III, welcher die „wirtschaftliche Erschliessung“ behandelt, würdigt Verf. zunächst die Terrainspekulation, um alsdann auf die Errichtung von Arbeiterwohnungen im Fürsorgewege, d. h. durch die Gemeinden, Arbeitgeber, wohltätige Stiftungen und Baugenossenschaften, sowie durch andere Baugesellschaften einzugehen.

Der letzte Abschnitt ist einer Uebersicht über die „Aufgaben von Staat und Kommunen“ (Wohnungsgesetzgebung und -pflege, Hypotheken und Grundbuch, Steuern, Verkehrs- und Bodenpolitik, andere Aufgaben der Gemeinde, Hindernisse für die sozialpolitischen Aufgaben) gewidmet.

Auch die Abschnitte III und IV entsprechen trotz ihrer Ueberarbeitung durch den Verf. nicht durchweg den jetzigen Verhältnissen, bezw. denjenigen vom Jahre 1910. So ist z. B. die Befürchtung des Verf., dass die Grundsteuer nach dem gemeinen Wert erhaltungswürdige und insbesondere hygienisch wertvolle private gärtnerische Anlagen und Parks aus dem Stadtbilde verdrängen, Gärtner u. s. w., für welche die landwirtschaftliche oder gärtnerische Benutzung ihrer Grundstücke für ihre wirtschaftliche Leistungsfähigkeit von ausschlaggebender Bedeutung ist, übermässig belasten oder sie sogar schädigen würde, durch die gemachten Erfahrungen (Krefeld) widerlegt.

Verf. hat den Kreis derjenigen Einflüsse, die er in ihrer Wirkung auf die Erschliessung städtischen Baugeländes untersuchen wollte, für seine Schrift zu weit gezogen, so dass die Einheitlichkeit des Ganzen darunter gelitten hat. Dazu kommt, dass viele der behandelten Fragen einer noch sehr wechselnden Beantwortung unterliegen, so dass sie im Rahmen des vorliegenden Buches bei der Unmöglichkeit umfassenderer Darstellung nur subjektiv gewürdigt werden konnten.

Lennep. *Lüdemann.*

E. Deubel, Oekonomierat und Vermessungsinspektor. Veranschlagung und Verdingung von Bauarbeiten in Zusammenlegungssachen. 2. Auflage. Berlin bei Paul Parey 1911.

Als das Buch im Jahre 1900 zum erstenmale erschien, konnte man sagen, dass dasselbe eine grosse Lücke in der Literatur ausfüllte und auch schon um dessentwillen einem wirklichen Bedürfnis abhalf, als es an Vorschriften über die formelle Behandlung der Verdingung sowohl als der Aufstellung der Kostenanschläge fast gänzlich fehlte. Waren auch bei

einzelnen Generalkommissionen derartige Vorschriften vorhanden, so waren sie doch und sind heute noch in den verschiedenen allgemeinen oder Zirkularverfügungen zerstreut, und vor allen Dingen fehlte es an einem einheitlichen, bei allen Generalkommissionen gleichen Verfahren. Wenn dieses vielleicht auch heute noch nicht ganz erreicht ist, so sind doch wesentliche Fortschritte zu verzeichnen, welche man zum nicht geringen Teile wohl als Erfolge des Deubelschen Buches bezeichnen darf.

Was aber das Buch dem Auseinandersetzungslandmesser nahezu unentbehrlich macht, ist die gründliche Behandlung sämtlicher beim Zusammenlegungsverfahren vorkommenden Bauarbeiten. Wenn ein Landmesser einen Kostenanschlag über die sog. Folgeeinrichtungen aufzustellen hat und er bedient sich des Deubelschen Buches, so ist es fast unmöglich, irgend etwas zu vergessen, was bei der Vielseitigkeit der vorkommenden Arbeiten ohne eine solche Hilfe sonst leicht vorkommen könnte.

In der Einleitung finden wir beachtenswerte Vorschläge über die Art und Weise des Verdingungsverfahrens, über die Herabminderung der Baukosten durch eine zweckmässige Breite der Wege, die Trennung der Lieferungen von den Arbeiten u. s. w., sowie über die Bauleitung und Unterhaltung.

Neben der Entwicklung der Einheitspreise nach der täglichen Arbeitsleistung des Arbeiters unter Berücksichtigung des üblichen Tagelohns, der Bodenverhältnisse bei Erdarbeiten u. s. w. ist auch der Angabe von Materialpreisen genügend Rechnung getragen.

Die einzelnen Kapitel des Buches sind folgende:

Kapitel I. Erdarbeiten.
„ II. Bodenbewegung und Frachten.
„ III. Nebenarbeiten beim Wege- und Grabenbau.
„ IV. Befestigung der Fahrbahn.
„ V. Böschungs-, Ufer- und Sohlenbefestigung.
„ VI. Mauermaterialien.
„ VII. Mauerwerk und Pflaster.
„ VIII. Holzpreise, Zimmer- und Rammarbeiten.
„ IX. Eisenpreise und Bearbeitungskosten.
„ X. Preisangaben zu Meliorationen und Wasserleitungen: a) Be- und Entwässerungen; b) Drainagen; c) Wasserleitungen.

In einem Anhang befinden sich allgemeine und besondere Bedingungen für die Verdingung und Ausführung von Bauten, Arbeiten und Lieferungen, ein ausgefülltes Schema für das Preis- und Massenverzeichnis. Desgleichen ein vollständig durchgeführter Kostenanschlag nebst Erdmassenberechnung, ein Schema zur Verdingungsverhandlung und zur Abrechnung mit dem Unternehmer.

Ist auch die Anordnung des Buches im grossen ganzen dieselbe geblieben wie in der ersten Auflage, so hat dasselbe doch eine Vermehrung von 30 Druckseiten erfahren, welche sich auf die einzelnen Kapitel verteilen und namentlich die inzwischen eingetretenen Neuerungen behandeln. Ein zweckmässig bearbeitetes alphabetisches Sachregister erleichtert die Brauchbarkeit des Buches in der Praxis.

Die Benutzung dieses aus der Praxis heraus für die Praxis geschriebenen Buches kann jedem Auseinandersetzungslandmesser nur dringend empfohlen werden.

Cassel, im September 1911. A. *Hüser*, Kgl. Oberlandmesser.

Aus den Zweigvereinen.

Sitzungsbericht über die 5. ordentliche Hauptversammlung des Vereins Preussischer Landmesser im Kommunaldienst zu Posen, am 26. und 27. August 1911.

Der Verein Preussischer Landmesser im Kommunaldienst hielt seine diesjährige Hauptversammlung in der jüngsten Residenzstadt Preussens, der Stätte der Ostdeutschen Ausstellung, in Posen ab. Am 26. August, $8^1/_2$ Uhr abends, begannen im Residenzhotel die Verhandlungen. Anwesend waren leider nur 17 Mitglieder. Zurückzuführen ist dieser Umstand wohl darauf, dass weitaus die Mehrzahl der Mitglieder im Westen der Monarchie wohnt und die weite Reise in die Ostmark gescheut hat. Sehr mit Unrecht, denn Posen bietet soviel des Sehenswerten, nicht nur in der Ausstellung, dass die Reise nach dort wohl niemand unter den Teilnehmern gereut haben wird.

Der I. Vorsitzende, Herr Vermessungsdirektor Block-Danzig, begrüsste die Erschienenen und erstattete im Anschluss daran den Jahresbericht, aus dem als wesentlichste Nachricht der endgültige Anschluss an den Landesverband Preussischer Landmesser-Vereine hervorzuheben ist. Im Anschluss hieran dankte Herr Oberlandmesser Heidelberg-Posen namens der Stadt für die Einladung zur Versammlung, desgleichen Herr Oberlandmesser Mater-Posen für den Posener Landmesserverein. Hierauf erteilte die Hauptversammlung dem Vorstande ihre Zustimmung zu dem Beschluss des Anschlusses an den Landesverband Preussischer Landmesser-Vereine und bestimmte den jeweiligen I. Vorsitzenden und den Schriftführer zu ständigen Vertretern beim Landesverband.

Der nunmehr durch Herrn Vermessungsinspektor Dr. Strehlow-Oberhausen erstattete Kassenbericht ergab, dass die Finanzen des Vereins, wenn auch nicht glänzende, so doch gesunde sind; der Jahresbeitrag in

Höhe von 5 Mk. bleibt bestehen. Ein Antrag des Herrn Vermessungsinspektors Möllenhoff-Frankfurt a/O. betreffend Festsetzung des Beitrages für die „Unterstützungskasse für deutsche Landmesser“ je nach dem Stande des jährlichen Finanzabschlusses soll auf die Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung gesetzt werden. Ein Antrag des Vorstandes, betreffend Veröffentlichung von Sitzungsberichten und sonstigen Vereinsmitteilungen entfesselte eine längere Auseinandersetzung, deren Ergebnis folgendes war. Die Hauptversammlung beschliesst, die amtlichen Veröffentlichungen des Vereins den Redaktionen der „Zeitschrift für Vermessungswesen“, der „Zeitschrift des Rheinisch-Westfälischen Landmesser-Vereins“ und der „Allgemeinen Vermessungsnachrichten“ zuzustellen; dagegen soll die Veröffentlichung der gehaltenen Vorträge nur in den „Allgemeinen Vermessungsnachrichten“ erfolgen *) gegen gewisse Vereinbarungen mit Herrn Reiss. Die hierzu mit Herrn Reiss erforderlichen Verhandlungen wurden den Herren Verm.-Inspektoren Möllenhoff-Frankfurt a/O. und Schmitten-Cottbus übertragen. — Als Ort der nächsten Hauptversammlung wurde Strassburg i/E. beschlossen, so dass die Tagung zur Zeit der Hauptversammlung des Deutschen Geometer-Vereins stattfindet. — Der Unterstützungskasse für deutsche Landmesser wurde ein Sonderbeitrag in Höhe von 30 Mk. gespendet zur Jubelfeier des 25 jährigen Wirkens ihres Gründers, Herrn Steuerinspektors Fuchs-Breslau.

Eine Reihe von Mitgliedern ist noch nicht dem Deutschen Geometer-Verein beigetreten, obwohl seit zwei Jahren die Satzung des Vereins dies vorschreibt. Diese Herren sollen an ihre diesbezügliche Verpflichtung erinnert werden, damit nicht Ungelegenheiten mit dem D. G.-V. entstehen.

Zwei Anträge des Vorstandes auf Anregung des Verbandsvorstandes zur Beantragung von städtebaulichen Vorträgen an den landwirtschaftlichen Hochschulen Berlin und Bonn-Poppelsdorf sowie von Massnahmen zur besseren Ausbildung der Vermessungstechniker fanden einhellige Zustimmung, ferner ein Antrag Möllenhoff, beim Ministerium auf einige Unschönheiten im Anzeigenteil des Zentralblattes der Bauverwaltung hinzuweisen und um Abstellung zu ersuchen. Diese drei Anträge sollen dem Vorstande des Verbandes Preussischer Landmesser-Vereine zur weiteren Bearbeitung alsbald zugestellt werden. Die nun folgenden Vorstandswahlen ergaben einstimmige Wiederwahl des Vorstandes, der demgemäss aus folgenden Herren besteht:

---

*) Die Trennung der Vorträge von den Versammlungsberichten erscheint sehr zweckmässig, weil dadurch eine raschere Veröffentlichung der Berichte ermöglicht wird. — Wo der Verein die auf seinen Versammlungen gehaltenen Vorträge veröffentlicht, muss demselben überlassen bleiben. Die Zeitschrift für Vermessungswesen wird nach wie vor Originalartikel über Fragen des landm. Kommunaldienstes und der Stadtmessung ihren Lesern gerne vorführen. Steppes.

I. Vorsitzender: Block, Direktor des städtischen Vermessungsamts, Danzig, Brotbänkengasse 45/48.
II. Vorsitzender: Schmitten, Stadtvermessungsinspektor, Cottbus, Gerichtsplatz 4.
Kassenführer: Dr. Strehlow, Stadtvermessungsinspektor, Oberhausen a/Rh., Hermannstr. 14.
Schriftführer: Banditt, Stadtlandmesser, Liegnitz, Doktorgang 9 I.

Nach 11 Uhr abends wurde dann die Sitzung geschlossen, worauf sich noch ein grosser Teil der Anwesenden zu einer Tasse Kaffee oder einem schäumenden Glase Pilsener im Café International zusammenfand.

Am Sonntag, den 27. August, versammelten sich die Teilnehmer und einige Gäste, insgesamt 32 Herren, im Betonhause der Ostdeutschen Ausstellung, um die Vorträge der Herren Verm.-Insp. Schmitten-Cottbus, Möllenhoff-Frankfurt a/O., Stadtlandmesser Banditt-Liegnitz und Oberlandmesser Zumpfort-Elberfeld entgegenzunehmen. Um $10^1/_4$ Uhr eröffnete Herr Verm.-Direktor Block die Versammlung und begrüsste die Erschienenen, insbesondere die Herren Vertreter der Kgl. Regierung — Herrn Steuerrat und Katasterinspektor Rheindorff-Posen —, des Herrn Landeshauptmanns — Herrn Landesbaurat Henke —, und der Stadt Posen — Herrn Oberlandmesser Heidelberg —, sowie die Herren Vertreter der befreundeten Landmesser-Vereine. Alsdann hielt Herr Verm.-Inspektor Schmitten einen etwa anderthalbstündigen Vortrag über Einrichtungen in städtischen Vermessungsämtern, der, auf einer Fülle von Material aufgebaut, in erschöpfender Darstellung alle Einzelheiten des städtischen Vermessungswesens wiedergab. Dieser, sowie sämtliche gehaltenen bezw. gemeldeten Vorträge werden im Druck erscheinen, wir können uns also auf diese kurze Notiz beschränken. Lebhafter Dank wurde dem Redner für seine reiche Mühe zuteil. Nach ihm sprach Herr Vermessungsinspektor Möllenhoff über Reliefpläne. Auch er hatte eine Unsumme von Material und zahlreiche ausgeführte Reliefpläne mit vieler Mühe und grossen Kosten zusammengestellt, und die Versammlung folgte seinen Ausführungen mit regstem Interesse; der Dank der Anwesenden wurde auch ihm in reichlichem Masse zuteil.

Im Interesse der von Herrn Oberlandmesser Zumpfort angemeldeten Aussprache über die Wirkungen der Katasteranweisung V und des damit zusammenhängenden Gebührentarifs auf den Dienst der kommunalen Vermessungsämter hatte Herr Stadtlandmesser Banditt seinen Vortrag über die Tätigkeit des städtischen Landmessers im Dienst der Baupolizei zurückgestellt, so dass den Ausführungen des Kollegen Zumpfort und der sich daran schliessenden Aussprache genügender Spielraum blieb. Die Ausführungen des Herrn Zumpfort deckten manche Misshelligkeiten auf, die durch verschiedenartige Auslegung der Paragraphen der Anw. V und der Gebührenordnung entstanden sind. Wie der Herr Regierungsvertreter un-

verbindlich mitteilte, sind jedoch an den beteiligten Dienststellen Erwägungen im Gange, die geeignet sein dürften, die entstandenen Misshelligkeiten zu beseitigen. Herr Landmesser Wollenhaupt vom Verein selbstständiger in Preussen vereideter Landmêsser riet, dem Vorstande des Landesverbandes entsprechendes Material zu unterbreiten, damit die in Frage kommenden Dienststellen durch den Landesverband in die Lage versetzt würden, an Hand reichlichen Materials die Wünsche der beteiligten Kreise kennen zu lernen und die Mängel abzustellen. Auch Herrn Oberlandmesser Zumpfort wurde für seine interessante Ausführung der Beifall der Versammlung zuteil. Da es inzwischen 1 Uhr geworden war, zog Herr Stadtlandmesser Banditt seinen Vortrag endgültig zurück, und man einte sich nach einer Pause zu fröhlichem Mahle. Daran schloss sich eine Besichtigung der Ostdeutschen Ausstellung, und ein gemeinsamer Abendschoppen in der Schenke Oberbayern, der die 5. Hauptversammlung beschloss.

Wenn auch das Jahr 1911 wesentliche Eingriffe in das Vereinsleben nicht brachte, so kann es doch als ein Jahr ruhiger Fortentwicklung angesprochen werden: der Anschluss an den Landesverband Preussischer Landmesser-Vereine ist erreicht und die Mitgliederzahl ist in stetigem Steigen begriffen. Vivant sequentes. Der Vorstand.

I. A.: *W. Banditt*, Stadtlandmesser zu Liegnitz.

Württembergischer Geometerverein.

Bericht über die Hauptversammlung in Rottweil am 5. August 1911.

In den Mauern der ehemaligen Reichsstadt waren etwa 120 Kollegen und mehrere Ehrengäste, darunter die Herren Stadtvorstände von Rottweil und Schramberg versammelt, als der I. Vorsitzende Obergeometer Schäfer Ulm, die Versammlung um $11^1/_2$ Uhr eröffnete und die zahlreich erschienenen Mitglieder und Gäste herzlich begrüsste. Dem Geschäftsbericht des Vorstandes über das 47. Vereinsjahr entnehmen wir: Der Verein zählt zur Zeit 533 Mitglieder. 5 Mitglieder sind im verflossenen Jahre durch Tod abgegangen, darunter Altvorstand Ensslin, dessen Verdienste um den Verein vom Vorsitzenden besonders hervorgehoben werden. Die Versammelten ehrten das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von den Sitzen. In 6 Ausschuss- und Vorstandssitzungen wurden die Vereinsgeschäfte erledigt. Insbesondere regte die neue Gehaltsordnung der Staatsbeamten zu grösserer Tätigkeit an. Nach dem Entwurf der K. Staatsregierung sollte die Mehrzahl der Geometer wie bisher mit den mittleren Beamten in einer Klasse vereinigt werden. Vorzugsstellen sollten nur die Expeditoren und Bezirksgeometer einnehmen. Der Verein war deshalb genötigt, gegen diese Art der Gehaltsregelung bei den beiden Kammern vorstellig zu werden und um Einreihung aller etatmässig angestellten Geometer, bei welcher Verwaltung sie auch beschäftigt werden, in die gehobenere Ge-

haltsklasse zu bitten, so dass die Geometer im Hinblick auf ihre höhere Bildungsstufe, wie in anderen Staaten, eine Zwischenstelle zwischen den mittleren und höheren Beamten einnehmen. Der Erfolg ist nicht ausgeblieben. Wenn auch die berechtigten Wünsche nicht vollkommen erfüllt wurden, so ist doch eine Besserstellung erzielt worden, wofür wir den beiden Kammern Dank schulden. Die Gehaltsvorlage hat den Anstoss zu einem Zusammenschluss der Eisenbahngeometer, zu einer besonderen Vereinigung innerhalb des Hauptvereins gegeben. Ferner hat die Verbesserung der Pensionsverhältnisse der Katastergeometer die Vereinsleitung beschäftigt. In einer Eingabe an die K. Regierung sind die verschiedenen diesbezüglichen Wünsche zum Ausdruck gekommen. — Auch manche Ehrenpflicht hatte der Vorstand zu erfüllen. Besonders hervorzuheben ist die Anwesenheit des I. Vorsitzenden bei der Enthüllung der Gedenktafel für den Leiter der württembergischen Landesvermessung Friedrich v. Bohnenberger in Tübingen.

Die Finanzlage des Vereins ist eine gute. Das Vermögen beträgt 3954 Mk. und in der Unterstützungskasse sind 4691 Mk. vorhanden.

Dem Geschäftsbericht, der zu kurzer Erörterung Anlass gab, folgte ein Vortrag des Katastergeometers Schwarz-Horb über „Maschinenrechnen“. Der Referent schilderte, wie der Menschengeist zu allen Zeiten sich Hilfsmittel zum Rechnen ersonnen hat. Schon 400 vor Christus sei in Rom der Rechentisch für die Addition und Subtraktion vorhanden gewesen; eine einfache Einrichtung, ähnlich der in unserer Zeit für den Elementarunterricht gebräuchlichen Maschine. Später folgte das Neppersche Rechenstäbchen, das für Multiplikation und Division Verwendung fand und als der Vorläufer des auf einer höheren Stufe stehenden logarithmischen Rechenschiebers und der Rechenscheibe zu betrachten sei. Im Jahr 1642 habe sodann Pascal die erste Maschine zum Rechnen der vier Spezies erfunden, ihr folgte diejenige von Leibniz im Jahr 1694, und zu Anfang des vorigen Jahrhunderts die vollkommenere Thomassche Maschine. Schliesslich ging Redner zu den neueren Maschinen wie Brunsviga und Millionär über, deren Verwendbarkeit in unserem Berufe zur Ersparnis an Kraft- und Zeitaufwand er im besonderen schilderte. Die Versammlung spendete dem Redner lebhaften Dank für seine klaren und interessanten Ausführungen.

Einen weiteren Hauptgegenstand der Tagesordnung bildete ein Vortrag des Katastergeometers Lutz-Marbach über „die Organisation des Katastervermessungswesens“. Der Redner besprach in ausführlicher und sachkundiger Weise, wie sich in Württemberg das Vermessungswesen und die Stellung der Geometer entwickelt hat, seit im Jahr 1894 das Institut der Katastergeometer geschaffen wurde. Er ist der Ansicht, dass die Bildung grösserer Vermessungsämter zwar eine Betriebsvereinfachung gestatte, der Staatsbetrieb aber eine Verbilligung gegenüber dem Privatbetrieb, der längere Arbeitszeit habe, nicht bringen könne. Wenn eine

Organisation vorgenommen werde, so dürfe diese nicht auf die Katastervermessungen beschränkt werden, sondern habe das gesamte Vermessungsgebiet zu erfassen. In den beiden Fällen, in denen versuchsweise staatliche Katastergeometer bestellt seien, sei an diesem Prinzip festgehalten. Zunächst wären als Vorläufer einer Verstaatlichung gleichmässige Anstellungsverhältnisse in den Katastergeometerbezirken anzustreben. Eine längere Versuchsdauer sei verwerflich. Der Vortrag, von lebhaftem Beifall begleitet, führte zu ausgedehnter Erörterung. Schliesslich wurde eine Resolution einstimmig angenommen, wonach die Vereinsleitung beauftragt wird, die Kgl. Staatsregierung zu bitten, über ihre Absichten in der Organisation des Vermessungswesens dem Verein Auskunft zu geben, damit in den beunruhigten Kreisen zu der Frage Stellung genommen werden kann.

Infolge des Rücktritts des langjährigen Schriftleiters Lutz, wegen Geschäftsüberhäufung, und des Kassiers Vaihinger, wegen Krankheit, war eine Ergänzungswahl des Vorstandes vorzunehmen. Mit grosser Stimmenmehrheit werden zum Schriftleiter Katastergeometer Linkenheil in Schramberg, und zum Kassier H. Geilsdörfer, K. Hofgeometer in Stuttgart gewählt.

Nach sechsstündiger Verhandlung schloss der Vorsitzende unter Worten des Danks an alle Teilnehmer und im besonderen an die Mitarbeiter die Versammlung. Ein gemeinsames Festessen mit den inzwischen eingetroffenen Damen, sowie eine sehr schön verlaufene Abendunterhaltung, zu der die Stadtgemeinde in zuvorkommender Weise ihre Stadtkapelle zur Verfügung stellte, beschloss den Tag. Der darauffolgende Sonntag führte zu einem gemeinsamen Ausflug nach der gewerbereichen und romantisch im tief eingeschnittnen Schwarzwaldtale gelegenen Stadt Schramberg. *Neuweiler.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Finanzministerium. Die Kat.-Aemter Springe im Reg.-Bez. Hannover und Arnsberg im Reg.-Bez. Arnsberg sind zu besetzen.

Ministerium für Landwirtschaft, Dom. u. Forsten. Den bisherigen Landmessern Jung bei der Spez.-Kommission in Lüdenscheid und Becker bei der Sp.-K. in Waldbröl ist der Charakter als Königl. Oberlandmesser verliehen.

Landwirtschaftliche Verwaltung. Oberlandmesser Mater in Posen zum 1./10. 11 nach Guben versetzt.

Elsass-Lothringen. Dem Kreislandmesser A. Groll zu Höchst a/M., bisher in Strassburg i/E., ist der Rote Adlerorden IV. Kl. verliehen worden.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 30. Band XL.

21. Oktober.

Die geometrische Theorie der Stereophotogrammetrie.

Von Professor Dr. **Fr. Schilling.**

(Schluss von Seite 798.)

In der geschilderten Weise kann also jeder Punkt der begrenzenden Kanten des Identitätsbereiches erreicht werden, mit Ausnahme des linken (bezw. rechten) Teiles der vorderen (bezw. hinteren) Doppelellipse, d. h. der dem Kegel A_2 und dem Identitätsbereich angehörenden Teile dieser Doppelellipsen. Diese Teile sind indes von dem sie beim Identitätsbereich ergänzenden Teile der Doppelellipsen durch die weitere Anwendung der Schlittenführungen I und II zu erreichen.[1]) Wir könnten nun auch hier noch eingehendere theoretische Betrachtungen anknüpfen ganz analog, wie wir sie soeben im Anschluss an die Seite 795 gegebene Tabelle für den ebenen Identitätsbereich durchgeführt haben. Doch wollen wir uns, da spezielle experimentelle Resultate uns nicht zur Seite stehen, wieder damit begnügen, die absolut grössten Fehler für $\varDelta x_1$, $\varDelta y_1$ und $\varDelta x_0$, die sich

[1]) Wir wollen nicht weiter ausführen, wie man überhaupt den Punkt P über die ganze Oberfläche des Identitätsbereiches beliebig wandern lassen, ev. auch in sein Inneres eintreten lassen kann (vgl. die Anm. S. 792). — Würde man übrigens nur das monokulare Sehen mit dem linken Auge und das binokulare Sehen zulassen (aber nicht auch noch das monokulare Sehen mit dem rechten Auge), so würde der entsprechende Identitätsbereich der Marke M einfacher allein von dem Kegel des Auges A_1 und den Ebenen $z = \frac{s}{x_m \pm v_2}$ begrenzt sein. Als begrenzende Kanten kämen dann nur die beiden Schnittellipsen zwischen den Ebenen und dem Kegel in Betracht. Je nachdem der Punkt P von vorn oder hinten auf dem Kegel sich dem Identitätsbereich annähert, würde er also die vordere oder hintere Ellipse erreichen.

beim Zusammenfallen des Punktes P mit der Begrenzung des Identitätsbereiches bei einer einmaligen Messung ergeben können, in die weitere Rechnung einzusetzen, nämlich

(36) $$|\Delta x_1| = |\Delta y_1| = \bar{d} \,.\, \mu_1 \quad \text{und}$$

(37) $$|\Delta x_0| = \bar{d} \,.\, \nu_2.$$ [1])

Wir haben also als Resultat gewonnen:

30. Es seien die Markenbildpunkte M_1, M_2 so gewählt, dass die Marke M selbst in solcher Nähe der Hauptmittellinie und in solcher Tiefe z_m gelegen ist, dass x_m, y_m und s gegen z_m zu vernachlässigen sind.[2]) Dann werden durch die Formeln (36) und (37) Grenzwerte für die Fehler der Grössen x_1, y_1, x_0 infolge der beschränkten Sehschärfe bei der Ausmessung eines beliebigen Punktes P gegeben.[3])

Da die genannten Formeln den Faktor $\bar{d}$ enthalten, der bei dem Stereokomparator $\frac{d^*}{n} = \frac{25}{6}$ cm beträgt, so zeigt sich also die allerdings leicht vorauszusehende Tatsache, die sich jener des Satzes 9 S. 650 ergänzend zur Seite stellt:

31. Durch die Z-Verschiebung der Stereoskopbilder, d. h. die Ersetzung der Distanz D bei der Aufnahme durch die kleinere Distanz $\bar{d}$ bei der stereoskopischen Betrachtung der Bilder, ist eine $\frac{D}{\bar{d}}$ fache Erhöhung der Genauigkeit für die Bestimmung

---

[1]) Natürlich bieten die Mittelwerte aus wiederholten Messungen, besonders schon aus solchen zwei Messungen, bei denen man in analoger Weise das eine Mal von vorn, das andere Mal von hinten auf dem Strahlenkegel des Auges A_1 sich dem Identitätsbereich annähert, weit geringere Fehler. Ev. kann man sich dann mit dem vereinfachten Identitätsbereich begnügen, der in der vorigen Anmerkung beschrieben ist.

[2]) Da man x_m und y_m beliebig klein wählen kann, braucht z_m nicht erheblich gross zu sein. Besonders z. B. bei Architekturaufnahmen (Aufnahmen von ganzen Gebäuden oder von Gebäudeteilen) wird es zweckmässig sein, z_m nicht zu gross zu wählen.

[3]) Gilt es statt eines beliebig gelegenen Punktes P eine vertikale, oben begrenzte Gerade p auszumessen (vgl. § 4) der Art, dass diese Gerade dicht unter den unteren Punkt M der Messmarke q gebracht wird, so sind ja nur die zwei Grössen x_1 und x_0 der Geraden entsprechend ihren Koordinaten X, Z zu bestimmen. Wir können dann analog wie soeben

$$\Delta x_1 = \pm \bar{d} \,.\, \mu_2 \quad \text{und} \quad \Delta x_0 = \pm \bar{d} \,.\, \nu_2$$

setzen. Näher wollen wir hierauf aber nicht eingehen. Ebensowenig wollen wir die Besonderheiten, die sich etwa noch darbieten können, wenn es sich um die Ausmessung eines Punktes P am Ende oder innerhalb einer vertikalen Strecke oder ähnliche spezielle Verhältnisse handelt, noch besonders besprechen. Vgl. auch die Anm. S. 711.

der Grössen x_1, y_1, x_0 erreicht[1]) (vgl. § 6 S. 728, insbesondere Satz 22 S. 731).

Wir haben also eine doppelte Möglichkeit kennen gelernt, die Genauigkeit der Bestimmung der Koordinaten X, Y, Z zu erhöhen, einmal die Wahl der Standlinie S im Verhältnis zum Augenabstand s und sodann die Wahl des Verhältnisses $D:\overline{d} = n \cdot \frac{D}{d^*}$. Nur letzteres beeinflusst auch die Genauigkeit der Messungen selbst.

Für $\overline{d} = \frac{25}{6}$ cm und $\mu_1 = 2' = 0{,}000\,58$, $\nu_2 = 0{,}5' = 0{,}000\,15$ (siehe S. 682, insbesondere auch die zweite Anmerkung daselbst) ergibt sich insbesondere:

$$|\Delta x_1| = |\Delta y_1| = 0{,}024 \text{ mm}, \tag{36'}$$

$$|\Delta x_0| = 0{,}006 \text{ mm}. \tag{37'}$$

Im Vergleich hiermit sei auf den Schluss des § 5 S. 728 verwiesen.

Wir wollen nun endlich die Fehler ΔZ, ΔX, ΔY ausrechnen, die den Fehlern Δx_1, Δy_1, Δx_0 der gemessenen Grössen x_1, y_1, x_0 entsprechen, und greifen zu dem Zweck zurück zu dem Satz 4 S. 645 und den Formeln (3'), (4) und (5) daselbst.[2]) Es ist also für $\Delta x_1 = \Delta y_1 = \pm \overline{d} \,.\, \mu_1$ und $\Delta x_0 = \pm \overline{d} \,.\, \nu_2$ jetzt:

$$\left\{\begin{aligned} \Delta Z &= \mp \frac{Z^2 \,.\, \overline{d} \,.\, \nu_2}{DS \pm Z \,.\, \overline{d} \,.\, \nu_2}, \\ \Delta X &= \pm \frac{Z}{D} \overline{d} \,.\, \mu_1 + \frac{X}{Z} \Delta Z \pm \frac{\Delta Z}{D} \cdot \overline{d} \cdot \mu_1, \\ \Delta Y &= \pm \frac{Z}{D} \overline{d} \,.\, \mu_1 + \frac{Y}{Z} \Delta Z \pm \frac{\Delta Z}{D} \cdot \overline{d} \cdot \mu_1, \end{aligned}\right. \tag{38}$$

wo in jeder Formel unabhängig von den übrigen Formeln stets die oberen oder unteren Vorzeichen gelten[3]) und X, Y, Z die aus den gemessenen Grössen x_1, y_1, x_0 nach den Formeln (2) berechneten Koordinaten sind.

Die erste der Gleichungen können wir noch umformen in:

$$\Delta Z = \mp \frac{Z^2}{\frac{D}{\overline{d}} \cdot \frac{S}{\nu_2} \pm Z} = \mp \frac{Z^2}{\frac{D}{\overline{d}} \cdot R_1 \pm Z}$$

---

[1]) Siehe die Anm. S. 709. In den dort genannten Arbeiten wird die Grösse $\frac{S}{s} \cdot \frac{D}{\overline{d}}$ als totale Plastik (nach S. Czapski) bezeichnet.

[2]) Man vergl. die Darstellungen der Fehlertheorie in folgenden Arbeiten: C. Pulfrich, (1) S. 40 und (4) S. 53; A. v. Hübl, (1) Sep.-Abdr. S. 13, (2) Sep.-Abdr. S. 17, (4) Sep.-Abdr. S. 13 und (5) Sep.-Abdr. S. 11. — In diesen Arbeiten ist zumeist $|\Delta x_1| = 0{,}05$ mm bezw. 0,1 mm und $|\Delta x_0| = 0{,}01$ mm und zwar für alle Fehlerquellen angenommen, also beides etwa doppelt so gross als in unseren Formeln (36') und (37').

[3]) Wenn der auszumessende Punkt immer unterhalb der Marke M bleibt, so kommen in der letzten Formel (38) nur die oberen Vorzeichen in Betracht.

oder wenn wir noch:

(39) $$R_2 = \frac{D}{\overline{d}} \cdot R_1 = \frac{D}{\overline{d}} \cdot \frac{S}{s} \cdot R$$

einführen, wo $R = \frac{s}{v_2}$ ist, in:

(38') $$\Delta Z = \mp \frac{Z^2}{R_2 \pm Z}.$$

Auf die Grösse R_2 kommen wir im nächsten Paragraphen noch zurück.[1]

Wir sehen nun weiter, dass wir Z gegen R_2 im Nenner der letzten Formel vernachlässigen können. Denn beispielsweise ergibt sich für die genannten Zahlenwerte $R_2 = 20\,320\,.\,S$, während wir etwa $Z \leq 100\,.\,S$ annehmen können. Ebenso können wir in den Formeln für ΔX und ΔY die letzten Glieder der rechten Seite im Verhältnis zu den ersten Gliedern vernachlässigen, da ja $\frac{|\Delta Z|}{Z} = \frac{Z}{R_2}$ ist. Mit anderen Worten:

32. An Stelle der Differenzenformeln des Satzes (4) können wir die Differentialformeln treten lassen:

(40) $$\begin{cases} \Delta Z = \mp \frac{Z^2}{R_2} = \mp Z^2 \cdot \frac{v}{S}, \\ \Delta X = \pm \frac{Z}{D} \cdot \overline{d} \cdot \mu_1 + \frac{X}{Z} \Delta Z = \pm Z\,.\,u \mp \frac{X\,.\,Z}{S} \cdot v, \\ \Delta Y = \pm \frac{Z}{D} \cdot \overline{d} \cdot \mu_1 + \frac{Y}{Z} \Delta Z = \pm Z\,.\,u \mp \frac{Y\,.\,Z}{S} \cdot v, \end{cases}$$

wo zur Abkürzung

(41) $$u = \frac{\overline{d}}{D} \cdot \mu_1, \quad v = \frac{\overline{d}}{D} \cdot v_2 = \frac{S}{R_2}$$

eingeführt ist und in den beiden letzten Formeln jetzt die Vorzeichen der zweiten Glieder mit denen von ΔZ übereinstimmen, die Vorzeichen der ersten Glieder aber unabhängig davon gewählt werden können.

Da uns nur die grössten absoluten Werte für ΔX, ΔY, ΔZ interessieren, so wollen wir weiterhin die Formeln in der Form benutzen:

(40') $$\begin{cases} |\Delta Z| = Z^2 \cdot \frac{v}{S}, \\ |\Delta X| = Z\,.\,u + \frac{|X|\,.\,Z}{S} \cdot v, \\ |\Delta Y| = Z\,.\,u + \frac{|Y|\,.\,Z}{S} \cdot v.\text{[2]} \end{cases}$$

---

[1] Siehe C. Pulfrich, (2) S. 330.

[2] Da $u = \frac{|\Delta x_1|}{D} = \frac{|\Delta y_1|}{D}$ und $v = \frac{|\Delta x_0|}{D}$ ist, so sind diese gleichen Formeln auch dann gültig, wenn die Fehler $|\Delta x_1|$, $|\Delta y_1|$ und $|\Delta x_0|$ von anderen Fehlerquellen herrühren als der beschränkten Sehschärfe, also insbesondere die etwa angenommenen grössten Werte der Fehler bei Berücksichtigung aller Fehlerquellen darstellen.

Um nun eine anschauliche Vorstellung von der Grösse der Fehler als Funktion der Grössen X, Y, Z selbst zu gewinnen, wollen wir ausser den bereits angegebenen speziellen Werten $\overline{d} = \frac{d^*}{n} = \frac{25}{6}$ cm, $\mu_1 = 0{,}000\,58$, $\nu_2 = 0{,}000\,15$ noch $D = 12{,}7$ cm setzen, wie beim Zeiss'schen Phototheodoliten (siehe die Fig. 3 S. 647).

Diese Zahlenwerte ergeben dann $u = 0{,}000\,19$, $v = 0{,}0000\,49$. Da die Formel für $|\varDelta Y|$ ganz analog wie die für $|\varDelta X|$ aufgebaut ist, können wir uns für beide mit der weiteren Diskussion der letzteren begnügen. Wählen wir jetzt beispielsweise $S = 100$ m (also $R_2 = \frac{S}{v} = 2000$ km), so ergeben sich folgende Tabellen:

$Z =$	100	200	300	400	500 m
$\|\varDelta Z\| =$	0,005	0,019	0,044	0,078	0,123
$Z \cdot u =$	0,019	0,038	0,057	0,076	0,095

und $\frac{|X| \cdot Z \cdot v}{S} =$

$\|X\| =$ \ $Z =$	100	200	300	400	500 m
50	0,0025	0,005	0,007	0,010	0,011
100	—	0,010	0,015	0,020	0,022
150	—	—	0,022	0,029	0,033
200	—	—	—	0,039	0,045
250	—	—	—	—	0,056

also: $|\varDelta X| =$

$\|X\| =$ \ $Z =$	100	200	300	400	500 m
0	0,019	0,038	0,057	0,076	0,095
50	0,022	0,043	0,064	0,086	0,106
100	—	0,048	0,072	0,096	0,117
150	—	—	0,079	0,105	0,128
200	—	—	—	0,115	0,140
250	—	—	—	—	0,151

Hierzu bemerken wir noch folgendes: Da wegen der beschränkten Plattenbreite $2g = 11$ cm (siehe die 2. Anm. S. 814) $|X|_{max.} \overline{<} Z \cdot \frac{g}{D} =$ ca. $\frac{Z}{2}$ gesetzt werden kann (vgl. Fig. 39, S. 786), so ist der grösste Wert des zweiten Gliedes von $|\varDelta X|$ höchstens gleich $\frac{|\varDelta Z|}{2}$. Das Verhältnis

dieses grössten Wertes $\frac{|\Delta Z|}{2}$ des zweiten Gliedes zu dem Werte des ersten Gliedes von $|\Delta X|$ ist gleich $\frac{Z}{S} \cdot \frac{v}{2u} = \frac{Z}{S} \cdot 0{,}13$, also erst für $Z = \frac{S}{0{,}13}$ $=$ ca. $7 . S$ gleich 1. Lassen wir endlich unter Beibehaltung der übrigen Zahlwerte S variieren und setzen $Z = 10 . S$, $|X|_{max.} = \frac{Z}{2}$, so ergeben sich die einfachen Formeln:

$$|\Delta Z| = 0{,}005 . S,$$
$$|\Delta X| = 0{,}0044 . S$$

und also die folgende Tabelle:

$S =$	10	50	100	200	1000	5000 m
$\|\Delta Z\| =$	0,05	0,25	0,50	1,00	5,00	25 m
$\|\Delta X\| =$	0,044	0,22	0,44	0,88	4,4	22 m

Bisher haben wir nun eine andere Fehlerquelle der beschränkten Sehschärfe noch ganz ausser Acht gelassen. Wir haben nämlich auch noch zu berücksichtigen, dass schon beim Justieren der beiden Platten [1]) selbst Fehler auf Grund der beschränkten Sehschärfe begangen werden. Wir wollen annehmen, dass bei der Aufnahme mit dem Phototheodoliten auf der einzelnen Platte in der Mitte der 4 Seiten kleine Punkte A_1, A_2 und B_1, B_2 mitphotographiert sind, die kreuzweise verbunden den Horizont $A_1 A_2$ und die Hauptvertikale $B_1 B_2$ liefern. Die linke Platte muss dann zunächst durch Drehung ihres Auflagerrahmens so justiert werden, dass das Bild M_1 der Messmarke M nacheinander mit den Horizontalmarken A_1, A_2 zur Deckung kommt bei Ausführung der Schlittenführung I und mit den Vertikalmarken B_1, B_2 bei Ausführung der Schlittenführung II. Das Zusammenfallen von M_1 mit dem einzelnen Punkte ist nun wieder nur bis auf die monokulare Sehschärfe erster Art μ_1 möglich. Dies kommt darauf hinaus, dass das in der Entfernung $\overline{d}$ vom Auge gedachte Achsenkreuz der Verbindungslinien $A_1 A_2$ und $B_1 B_2$ in einem aus zwei sich rechtwinklig schneidenden Streifen bestehenden Bereiche (Fig. 46) eine derartig beliebige Lage einnimmt, dass die Strecke $A_1 A_2 = 2g$ in dem horizontalen, die Strecke $B_1 B_2 = 2h$ in dem vertikalen Streifen liegt (wo $h < g$ sei), [2]) während die Mittellinien der beiden Streifen die geometrisch genau gewünschte Lage für $A_1 A_2$ und $B_1 B_2$ darstellen würden. Für die halbe Breite ϑ der Streifen gilt $\vartheta = \overline{d} . \mu_1$. Bezeichnen wir die Mittellinien der Streifen als x_1', y_1'-Achsen mit dem Anfangspunkt H_1', so können wir die Geraden $A_1 A_2$ und $B_1 B_2$, d. h. die x_1, y_1-Achsen, aus den

[1]) Siehe deswegen z. B. A. v. Hübl, (2), Sep.-Abdr. S. 4 ff.

[2]) Bei der Plattengrösse 9×12 cm können wir etwa $2g = 11$ cm, $2h = 8$ cm setzen.

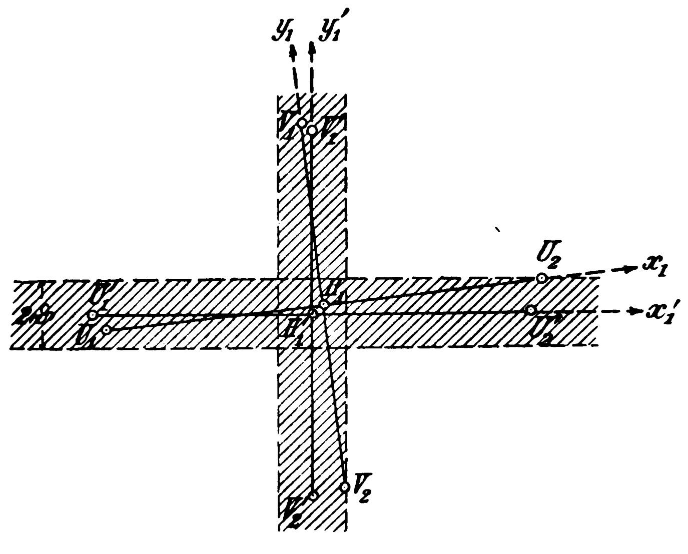


Fig. 46.

x_1', y_1'-Achsen hervorgehend denken durch Drehung durch den Winkel α um H_1' und gleichzeitige Verschiebung um die Strecken ξ' und η', den Koordinaten von H_1 im x_1', y_1'-System, in den Richtungen der x_1', y_1'-Achsen, d. h. es gelten die Gleichungen:

$$x_1' = \xi' + x_1 \cos \alpha - y_1 \sin \alpha,$$
$$y_1' = \eta' + x_1 \sin \alpha + y_1 \cos \alpha$$

oder, da α sehr klein ist:

$$x_1 - x_1' = \quad y_1 \alpha - \xi',$$
$$y_1 - y_1' = -x_1 \alpha - \eta'.$$

Hier bezeichnen also x_1', y_1' die gemessenen Koordinaten eines Bildpunktes P_1; x_1, y_1 die statt dessen gesuchten Koordinaten, also $x_1 - x_1'$ und $y_1 - y_1'$ die Fehler. Aus der Figur lesen wir nun unmittelbar ab, dass für die unabhängig voneinander positiven oder negativen Grössen α, ξ', η' die Ungleichungen:

$$|\alpha| \leqq \frac{\vartheta}{g} \quad \text{und}$$
$$|\xi'| \leqq \vartheta - h \, . \, |\alpha|,$$
$$|\eta'| \leqq \vartheta - g \, . \, |\alpha|$$

gelten müssen.

Es ergibt sich also für den absolut grössten Wert von $x_1 - x_1'$:

$$|x_1 - x_1'|_{\max.} = \vartheta - h\,|\alpha| + |y_1| \cdot |\alpha|$$
$$\text{oder} \quad |x_1 - x_1'|_{\max.} \leqq \vartheta, \quad \text{da } |y_1| \leqq h \text{ ist.}$$

Ebenso folgt auch:

$$|y_1 - y_1'|_{\max.} \leqq \vartheta, \quad \text{d. h.:}$$

33 a. Die grössten Fehler für die Koordinaten x_1, y_1, die infolge der beschränkten Sehschärfe beim Justieren der Platten (d. h. bei der Festlegung der betreffenden Noniusnullpunkte) sich ergeben können, sind bezw. gleich: $|\Delta x_1| = |\Delta y_1| = \bar{d}.\mu_1$.

Es möge dann weiter zunächst auch die rechte Platte in der Weise durch Drehung ihres Auflagerrahmens eingestellt sein, dass das Bild M_2 der Messmarke mit den Horizontal- und Vertikalmarken der Platte bezw. bei Ausführung der Schlittenführungen I und II zusammenfällt. Nun ist noch die rechte Platte gegen die linke durch Verschieben ihres Auflagerrahmens in der Richtung der Y-Achse auf denselben Horizont zu bringen. (Man stellt etwa das Markenbild M_1 auf die eine oder andere der Horizontalmarken des linken Bildes ein und verschiebt nach entsprechender Ausführung der Schlittenführung I den Auflagerrahmen des rechten Bildes in der Richtung der Y-Achse, bis auch die Horizontalmarken dieses Bildes sich mit M_2 decken.) Um dann endlich den Nullpunkt der Trommelskala für die x_0-Ablesung festzustellen, wird die rechte Platte durch Anwendung der entsprechenden Schlittenführungen derart verschoben, dass die beiden rechten Marken der Platten (oder die beiden linken, vgl. Fig. 39, S. 786, oder die beiden oberen oder unteren Marken) stereoskopisch mit der Raummarke M von M_1, M_2 in gleicher Entfernung gesehen werden. (Hierbei wird zugleich eine genauere Einstellung der rechten Platte durch Drehung und Verschiebung ihres Auflagerrahmens noch insofern vorgenommen, als beide Platten nun ein scharfes stereoskopisches Bild ergeben müssen; dies würde darauf hinauskommen, dass nun auch bezw. die x_2, y_2-Achsen den x_1, y_1-Achsen parallel werden und die Punkte H_1, H_2 in der gleichen Höhe zu liegen kommen.) Man sieht dann ferner:

33 b. Der grösste Fehler für die Parallaxen x_0, der infolge der beschränkten Sehschärfe beim Justieren der Platten (d. h. bei der Festlegung des betreffenden Trommelnullpunktes der x_0-Skala) sich ergeben kann, ist gleich: $|\Delta x_0| = \bar{d}.\nu_2$.

Für den ungünstigsten Fall sind dann also nach den Sätzen (30), (33 a, b) in den Formeln (44′) die Werte für die Grössen u, v doppelt so gross zu wählen, so dass auch die in den Tabellen zusammengestellten Zahlenwerte zu verdoppeln sind.

§ 13. Erneute allgemeine Betrachtung des stereoskopischen Sehens, insbesondere der Begriff der stereoskopischen Plastik.

Wir wollen noch die Betrachtungen des § 4 (S. 701 ff.) weiter führen, besonders im Hinblick auf die neuen Raumgebilde, die wir durch die Verschiebungen der Stereoskopbilder erhalten haben; es gilt, die im § 4 und im Satze (31) S. 810 erhaltenen Ergebnisse noch von einem höheren Standpunkte aus zu überblicken. Zu dem Zwecke werden wir einen neuen Be-

griff aufstellen, der über den vorliegenden Zweck hinaus auch bei anderen binokularen optischen Instrumenten grössere Klarheit der geometrischen Verhältnisse gewähren dürfte. Wir stellen nämlich jetzt ganz allgemein für die stereoskopische Betrachtung eines Raumes (x, y, z) (d. h. die binokulare Betrachtung bei unbeweglicher Kopfhaltung) folgende Definition auf, die an den Begriff des „ebenen“ oder „räumlichen“ Identitätsbereiches (vgl. Satz 15 S. 702 und 29 S. 796) anknüpft:

34. Unter der **stereoskopischen Plastik einer Stelle** P (x, y, z) **des Raumes**[1]) **in der Richtung** $\Delta x : \Delta y : \Delta z$ verstehen wir den Quotienten $\frac{e}{\varrho}$ einer sogleich noch festzulegenden Einheitsstrecke e und der Strecke $\varrho = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2}$, um die von P aus bis zur Begrenzung des zugehörigen Identitätsbereiches fortzuschreiten nötig ist.

Erstreckt sich der Identitätsbereich in der Richtung $\Delta x : \Delta y : \Delta z$ ins Unendliche, so ist die stereoskopische Plastik dieser Richtung also gleich Null. Wir sahen indessen, dass sich ein verschiedener Identitätsbereich ergibt, je nachdem wir mit dem Punkte P einen anderen einzelnen Punkt oder den Endpunkt einer vertikalen Geraden (Messmarke) vergleichen (vgl. S. 711 ff.). Dementsprechend wollen wir noch die Plastik erster oder zweiter Art unterscheiden.

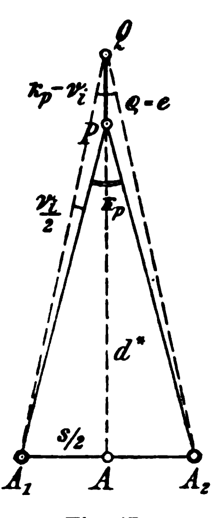


Fig. 47.

Wir wollen ferner für den Punkt P, der auf der Hauptmittellinie (S. 704) in der deutlichen Sehweite $d^* = 25$ cm liegt, also den Punkt $x = \frac{s}{2}$, $y = 0$, $z = d^*$, und für die Fortschreitungsrichtung der positiven z-Achse die Plastik 1 festsetzen, so dass hierfür $\varrho = e$ wird. Demgemäss ergibt sich (Fig. 47):

$$tg\left(\frac{\nu_i}{2} + P\hat{A}_1 A\right) = \frac{e + d^*}{s/2},$$

wo ν_i entweder gleich ν_1 oder ν_2 ist (vgl. die Fig. 24a S. 702), je nachdem es sich um die Plastik erster oder zweiter Art handelt.

Wir wollen weiterhin den zweiten Fall bevorzugen, also $\nu_i = \nu_2$ setzen. Da $tg\, P\hat{A}_1 A = \frac{d^*}{s/2}$ ist, ergibt die vorige Formel:

[1]) Der Punkt P soll natürlich, wenn wir den wirklichen Raum betrachten, in oder ausserhalb der deutlichen Sehweite d^* liegen in Rücksicht auf die Akkomodationsfähigkeit der Augen, — wenn wir aber den scheinbaren Raum bei Stereoskopbildern betrachten, in solcher Entfernung, dass auf ihn die Augenachsen eingestellt werden können.

$$e = \frac{v_2}{2} \cdot \frac{s^2 + 4 d^{*2}}{2 s - 4 d^* \cdot \frac{v_2}{2}}$$

oder unter Vernachlässigung von s^2 im Zähler:

$$e = v_2 \cdot \frac{d^{*2}}{s - d^* \cdot v_2} = \frac{d^{*2}}{R - d^*},$$

wenn wir wie früher $\frac{s}{v_2} = R$ setzen [siehe die Formel (11) S. 707]. Da wir noch im Nenner d^* vernachlässigen können [vgl. die erste Formel (40) S. 812], so ergibt sich schliesslich:

(42) $$e = \frac{d^{*2}}{R}.$$

Die Definition (34) gestattet sogleich zwei zueinander kollineare Räume (x, y, z) und $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ hinsichtlich ihrer Plastik miteinander zu vergleichen.

[Der geradlinigen Fortschreitungsrichtung $\Delta x : \Delta y : \Delta z$ des einen Raumes an der Stelle (x, y, z) entspricht also wieder eine geradlinige Fortschreitungsrichtung $\Delta \bar{x} : \Delta \bar{y} : \Delta \bar{z}$ an der entsprechenden Stelle $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ des anderen Raumes.]

Wir bilden dann für die entsprechenden Fortschreitungsrichtungen an den entsprechenden Stellen (x, y, z) und $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ die Werte der Plastiken $\frac{e}{\varrho}$ und $\frac{\bar{e}}{\bar{\varrho}}$ und bestimmen für ϱ die entsprechende Strecke ϱ' im Raum $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$.[1]) Dann können wir folgende weitere Definition aufstellen:

35. J e n a c h d e m $\varrho' \gtreqless \bar{\varrho}$ ist, sprechen wir von **vergrösserter, gleicher** oder **verkleinerter** Plastik des Raumes $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ im Vergleich mit dem Raum (x, y, z) für die entsprechenden Stellen und Fortschreitungsrichtungen.

Um nun anschaulich im Sinne dieser Definition alle Fortschreitungsrichtungen der entsprechenden Punkte P, $\bar{P}$ zu übersehen, denken wir für die hinsichtlich ihrer Plastik miteinander zu vergleichenden Punkte P und $\bar{P}$ ihre Identitätsbereiche konstruiert. Ueberträgt man dann den Identitätsbereich des Punktes P durch die Kollineation in den Raum $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$, so wird dieser übertragene Bereich für die einzelnen Fortschreitungsrichtungen innerhalb des Identitätsbereiches des Punktes $\bar{P}$ liegen, mit diesem zusammenfallen oder über ihn hinausragen, je nachdem welche der drei im Satze 35 ausgesprochenen Möglichkeiten eben besteht.

Wir wollen diese allgemeinen Betrachtungen sogleich auf ein uns besonders interessierendes s p e z i e l l e s B e i s p i e l anwenden, nämlich auf den Uebergang von dem ähnlichen Raum (x, y, z) (§ 2 S. 650) zu dem ursprünglichen scheinbaren Raum $(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ (§ 6, S. 731), wie jener

[1]) Hierbei sei noch angenommen, dass ebenso wie für den Punkt $P(x, y, z)$ auch für den Punkt $\bar{P}(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ die Bemerkung in der Anmerkung S. 817 gilt.

durch die Formeln (20) und den Satz 22 S. 731 gegeben wird, in denen wir $\sigma = \frac{\overline{d}}{D} < 1$ (etwa $= 1/_3$) annehmen können. Doch wollen wir uns darauf beschränken, dass P ein Punkt der Hauptmittellinie (also $x = \frac{s}{2}$, $y = 0$) ist und hier überdies so liegt, dass der Identitätsbereich von P bezw. $\overline{P}$ der Ebene $A_1 A_2 P$ ein allseitig geschlossenes Sechseck ist. [1])

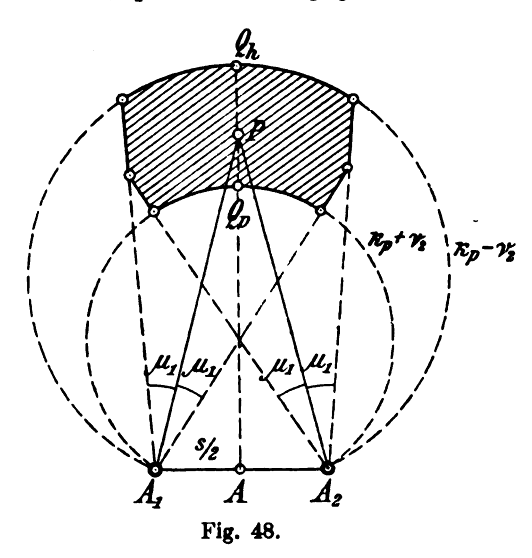


Fig. 48.

Ferner wollen wir allein die Fortschreitungsrichtungen der positiven und negativen z-Achse in Betracht ziehen. Diese Richtungen führen bei dem Identitätsbereich des Punktes P zu den Punkten Q_h und Q_v, für die die Winkel $Q_h \hat{A}_1 P$ und $P \hat{A}_1 Q_v$ (vom Vorzeichen abgesehen) gleich $\frac{\nu_2}{2} = \omega$ sind (Fig. 48). Wir wollen zunächst auf den letztgenannten Winkel unser Augenmerk richten. Setzen wir noch $A Q_v = z_v$, dann ist:

$$tg\, P \hat{A}_1 Q_v = tg\, \omega = tg\, (P \hat{A}_1 A - Q_v \hat{A}_1 A) \quad \text{oder}$$

$$(43) \qquad tg\, \omega = \frac{s}{2} \cdot \frac{z - z_v}{\frac{s^2}{4} + z \cdot z_v} \quad \text{[vgl. die Formel (8'), S. 705].}$$

Uebertragen wir nun diesen Winkel $\omega = P \hat{A}_1 Q_v$ durch die perspektive Affinität der Formeln (20) in den Raum $(\overline{x}, \overline{y}, \overline{z})$, so geht aus ihm ein Winkel ω' hervor, der durch die Formel

---

[1]) Um eben nicht solche Ausartungen des Identitätsbereiches für P bezw. $\overline{P}$ unnötigerweise besonders berücksichtigen zu müssen, die für P bei hinreichend grossem z nach der Tiefe offen sind (vgl. Fig. 24 b, c, S. 703 und 704) oder für P bezw. $\overline{P}$ bei hinreichend kleinem z oder $\overline{z}$ an $A_1 A_2$ ihre Grenze finden, setzen wir $z < \frac{s}{2\, tg\, \nu_2/2}$ oder $z < R$ und $\overline{z} > \frac{s}{2} \cdot tg\, \frac{\nu_2}{2}$, also $z > \frac{s}{2\sigma} \cdot tg\, \frac{\nu_2}{2}$ voraus. [Es ist also dann z. B. in der Gleichung (43) $z_v > 0$.]

(44) $$tg\,\omega' = \frac{s}{2} \cdot \sigma \cdot \frac{z - z_v}{\frac{s^2}{4} + \sigma^2 z z_v}$$

bestimmt ist; diese Gleichung ergibt sich eben ganz analog wie die vorige, wenn wir nur die Tiefenkoordinaten $\sigma . z$ und $\sigma . z_v$ an die Stelle von z, z_v treten lassen.

Diesen Winkel ω' haben wir nun mit dem Winkel $\bar{\omega} = \omega = \bar{P}\hat{A}_1\bar{Q}_v$ des Identitätsbereiches von $\bar{P}$ selbst zu vergleichen. Es ist dann $\omega' \gtrless \omega$, je nachdem:

$$\frac{s}{2} \cdot \sigma \cdot \frac{z - z_v}{\frac{s^2}{4} + \sigma^2 . z . z_v} \gtrless \frac{z - z_v}{\frac{s^2}{4} + z . z_v} \quad \text{oder}$$

(45) $$z . z_v \gtrless \frac{s^2}{4\sigma} \text{ ist.}[1]$$

Wir können noch nach der Gleichung (43)

(43′) $$z_v = \frac{s}{2} \cdot \frac{z - \frac{s}{2} \cdot tg\,\omega}{z . tg\,\omega + \frac{s}{2}}$$

---

[1]) Genauer lautet diese Formel:

$$(1 - \sigma) . z . z_v \gtrless (1 - \sigma) \cdot \frac{s^2}{4\sigma} .$$

Für $\sigma = 1$ ergibt die rechte Seite der Gleichung (45′) $\frac{s}{2} \cdot \frac{1 + sin\,\omega}{cos\,\omega}$. Nimmt also σ von dem Werte 1 aus ab (oder zu), so beginnt an dem Werte $z_1 = \frac{s}{2} \cdot \frac{1 + sin\,\omega}{cos\,\omega}$ die Stelle P, für die der zugehörige Winkel ω bei der perspektiven Affinität unverändert bleibt; für beliebig kleinen Wert ω ist diese Stelle P einfach durch $z_1 = \frac{s}{2}$ oder $\sphericalangle A\hat{A}_1P = 45^0$ gegeben. —

Wir können vergleichsweise unser Augenmerk auch auf die von A_1 ausgehenden Strahlen richten. Bezeichnen wir dann den Winkel $A\hat{A}_1P$ mit φ und $A\hat{A}_1\bar{P}$ mit $\bar{\varphi}$, so ergibt $\bar{z} = \sigma . z$:

$$tg\,\bar{\varphi} = \sigma . tg\,\varphi$$

$$\text{oder } \Delta\bar{\varphi} = \frac{\sigma}{cos^2\varphi + \sigma^2 . sin^2\varphi} \cdot \Delta\varphi,$$

wo die hier unendlich kleinen Winkel $\Delta\bar{\varphi}$ und $\Delta\varphi$ den Winkeln $\bar{\omega}$, ω entsprechen würden.

Für $\sigma = 1$ ist stets $\Delta\bar{\varphi} = \Delta\varphi$. Für $\sigma < 1$ dagegen ist $\Delta\bar{\varphi} \gtrless \Delta\varphi$, je nachdem $(1 - \sigma^2)\, sin^2\varphi \gtrless 1 - \sigma$ oder $tg^2\varphi \gtrless \frac{1}{\sigma}$ [oder $z \gtrless \frac{s}{2\sqrt{\sigma}}$, vgl. Formel (47)] ist, woraus, wie soeben, für $\sigma = 1$ sich $\varphi = 45^0$ ergibt. Die von A_1 ausgehenden Strahlen werden also für $\sigma < 1$ wie die Spreizen eines Fächers beim Uebergang von Winkel φ zum Winkel $\bar{\varphi}$ nach der x-Achse hin zusammengeschoben, wobei indes die (x, z)-Achsen unverändert bleiben. Da also der Winkel von 90^0 dieser Achsen erhalten bleibt, d. h. $\int_0^{\pi/2} \Delta\bar{\varphi} = \int_0^{\pi/2} \Delta\varphi$ ist, so muss $\Delta\varphi$ in diesem Intervall teils vergrössert, teils verkleinert werden, beim Uebergang zu $\Delta\bar{\varphi}$, wie die obige Formel dies eben genau angibt.

in die letzte Ungleichung einsetzen; dann tritt an deren Stelle nach einfacher Umformung:

$$(45') \qquad z \gtreqless \frac{s}{2} \cdot \frac{1+\sigma}{2\sigma} tg\,\omega + \sqrt{\left(\frac{s}{2} \cdot \frac{1+\sigma}{2\sigma} tg\,\omega\right)^2 + \frac{s^2}{4\sigma}} \quad \text{oder}$$

$$(45'') \qquad z \gtreqless z',$$

wenn wir mit z' die rechte Seite abkürzend bezeichnen.[1])

Das Analoge wie für den Winkel $\omega = P A_1 Q_v$ der Fig. 48 gilt auch für den Winkel $\omega = Q_h A_1 P$ daselbst; an die Stelle der Ungleichheit (45″) tritt daher die Ungleichheit

$$(46) \qquad z \gtreqless z'',$$

$$\text{wo} \quad z'' = -\frac{s}{2} \frac{1+\sigma}{2\sigma} tg\,\omega + \sqrt{\left(\frac{s}{2} \frac{1+\sigma}{2\sigma} tg\,\omega\right)^2 + \frac{s^2}{4\sigma}} \quad \text{ist.}$$

Wir gewinnen als Resultat:

36. **Für alle Punkte der Hauptmittellinie im ähnlichen Raum (x, y, z) wird beim Uebergang zum ursprünglichen scheinbaren Raum ($\bar{x}$, $\bar{y}$, $\bar{z}$) die Plastik in positiver bezw. negativer Tiefenrichtung vergrössert, nicht geändert oder verkleinert, je nach-**

---

[1]) Da $tg\,\omega$ eine sehr kleine Grösse ist, kann man in der Formel (30′) für $1 > \sigma > 0$ beim Vergleich von $\left(\frac{s}{2} \cdot \frac{1+\sigma}{2\sigma} tg\,\omega\right)^2$ mit $\frac{s^2}{4\sigma}$ unter dem Wurzelzeichen oder von $\left(\frac{1+\sigma}{2\sigma} tg\,\omega\right)^2 = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{2\sigma} + \frac{1}{4\sigma^2}\right) tg^2\,\omega$ mit $\frac{1}{\sigma}$ zunächst $\frac{1}{4} tg^2\,\omega$ vernachlässigen; darauf ist $\left(\frac{1}{2\sigma} + \frac{1}{4\sigma^2}\right) tg^2\,\omega = \frac{1}{\sigma}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4\sigma}\right) tg^2\,\omega$

$$\text{mit } \frac{1}{\sigma} \text{ oder } \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4\sigma}\right) tg^2\,\omega \text{ mit 1 zu vergleichen.}$$

Man kann hier dann weiter $\frac{1}{2} tg^2\,\omega$ vernachlässigen und hat noch

$$\frac{1}{4\sigma} tg^2\,\omega \text{ mit 1 zu vergleichen.}$$

Wollen wir die Vernachlässigung der kleinen Grösse η (wo $\eta \geqq \frac{1}{2} tg^2\,\omega$ der früheren Vernachlässigungen wegen sein muss) gegen 1 zulassen, so ist $\frac{1}{4\sigma} tg^2\,\omega$ gegen 1 zu vernachlässigen, solange $\frac{1}{4\sigma} tg^2\,\omega \leqq \eta$ oder $\sigma \geqq \frac{tg^2\,\omega}{4\eta}$ ist. (Ist etwa $\eta = tg\,\omega$, so geht die letzte Ungleichung in $\sigma \geqq \frac{tg\,\omega}{4}$ über.) Solange also $\sigma \geqq \frac{tg^2\,\omega}{4\eta}$ ist, können wir die Gleichung (45′) und ebenso die Gleichung (46) ersetzen durch die einfachere:

$$(47) \qquad z \gtrless \frac{s}{2\sqrt{\sigma}}.$$

Beispielsweise lautet für $\sigma = \frac{1}{8}$, $s = 65$ mm, diese Ungleichung:

$$(47') \qquad z \gtreqless 56{,}3 \text{ mm.}$$

dem die z-Koordinate grösser, gleich oder kleiner als z'' (bezw. z') ist.[1])

Im (x, y, z)-Raum wird insbesondere für wachsende Tiefenkoordinaten auf der Hauptmittellinie zuerst der Punkt $z = \frac{s}{v_2} = R$ [vgl. Formel (11) S. 707], dem im (X, Y, Z)-Raum der Punkt $Z = \frac{S}{s} \cdot z = R_1$ [vgl. Formel (13) S. 708] entspricht, im ($\overline{x}$, $\overline{y}$, $\overline{z}$)-Raum dagegen erst der Punkt $\overline{z} = \frac{s}{v_2}$ oder entsprechend $z = \frac{1}{\sigma} \cdot \frac{s}{v_2} = \frac{D}{d} \cdot R$ oder $Z = \frac{D}{d} \cdot \frac{S}{s} \cdot R = R_2$ [vgl. Formel (39) S. 812] sich nicht mehr vom Unendlichen abheben, d. h. die Plastik 0 in der positiven z-Richtung besitzen.

37. Die Grösse $R_2 = \frac{D}{d} \cdot R_1$ nennen wir **den Radius des stereoskopischen Feldes für die totale Plastik** $\frac{S}{s} \cdot \frac{D}{d}$.[2]) Durch die Transformation der Formeln (20) S. 731, d. h. den Uebergang vom ähnlichen zum ursprünglichen scheinbaren Raum findet also eine $\frac{1}{\sigma} = \frac{D}{d}$ fache Erweiterung des Radius des stereoskopischen Feldes statt (vgl. Satz 19 S. 709).

Diese Erweiterung des stereoskopischen Radius oder überhaupt die Erhöhung der positiven Tiefenplastik für die Koordinaten $z > z''$ geschieht also nach dem Satze 36 auf Kosten der Punkte $z < z''$ der Hauptmittellinie, für welche die positive Tiefenplastik beim Uebergang zum ($\overline{x}$, $\overline{y}$, $\overline{z}$)-Raum vermindert wird.

Der Grösse $z'' = \frac{s}{2\sqrt{\sigma}}$ [siehe die Formel (47) der Anm.] entspricht aber im (X, Y, Z)-Raum der Wert $Z'' = \frac{S}{s} \cdot z'' = \frac{S}{2\sqrt{\sigma}}$. Der Begriff des „Radius des stereoskopischen Feldes“ wird jedenfalls durch die vorstehenden Betrachtungen erst zur vollen Klarheit gebracht.

* * *

Nach Abschluss meiner Arbeit sind mir noch einige jüngst veröffentlichte Arbeiten des Herrn Dr. C. Pulfrich bekannt geworden, die ich nicht unerwähnt lassen möchte, nämlich:

Vorschriften für die Justierung der Stereokomparatoren durch den Beobachter, Carl Zeiss, Jena 1911, S. 1—12.

Das Stereomikrometer, ein Apparat zur Demonstration der Wirkungsweise des Stereokomparators, Archiv für Photogrammetrie, Bd. II, Wien und Leipzig 1911, S. 149—158.

Stereoskopisches Sehen und Messen, Jena 1911, 40 Seiten.

---

[1]) Zu diesem rein geometrischen Resultat tritt natürlich die an sich einfache Untersuchung hinzu, ob etwa für hinreichend kleine Werte $\overline{z}$ oder z noch die Konvergenz der Augenachsen möglich ist, worauf wir hier aber nicht eingehen wollen (vgl. die Anmerkungen S. 817 und 818).

[2]) Vgl. deswegen die erste Anmerkung S. 811.

In der zweiten dieser Arbeiten findet sich hinsichtlich meiner Anmerkung auf S. 643 das Stereomikrometer bereits mit der Hinzufügung der x, y-Skalen angegeben. Auch ist mir bekannt geworden, dass auf Wunsch die Firma Zeiss das Stereomikrometer mit der von mir in Fig. 2 angegebenen Vorrichtung zur gemeinsamen vertikalen Verschiebung der Markenbilder M_1, M_2 liefern wird.

In der letztgenannten Arbeit des Herrn Pulfrich möchte ich besonders auf das ausführlich und sehr sorgfältig zusammengestellte Literaturverzeichnis über stereoskopische Arbeiten der Jahre 1900 bis 1911 hinweisen. Schon die Zahl der 276 dort genannten Arbeiten zeigt, welche erhöhte Bedeutung die Stereoskopie in neuerer Zeit gewinnt. In dieser Schrift (S. 25) wird auch darauf hingewiesen, dass die Firma Carl Zeiss mit der Herstellung eines Auftragapparates (nach E. v. Orel) beschäftigt ist, „mit dem man die Pläne und Höhenkurven nach stereophotogrammetrischen Aufnahmen, sowie jede andere Art von Kurven im Raum in beliebiger Verkleinerung vollkommen automatisch aufzeichnen und beschreiben kann."

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1910.

Von M. Petzold in Hannover.

Etwaige Berichtigungen und Nachträge zu diesem Literaturbericht, die im nächsten Jahre Verwendung finden können, werden mit Dank entgegengenommen.

Einteilung des Stoffes.

14. Ausgleichungsrechnung und Fehlertheorie.
15. Höhere Geodäsie und Erdbebenforschung.
16. Astronomie und Nautik.
17. Geschichte des Vermessungswesens, Geometervereine, Versammlungen und Ausstellungen.
18. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.
19. Verschiedenes.

1. Zeitschriften.

Topografičeskij i geodesičeskij žurnal naučno-literaturnyj. Eine neue, zweimal monatlich in Petersburg erscheinende topographisch-geodätische Zeitschrift in russischer Sprache, deren Leiter Hauptmann J. S. Sviščev ist. Der Jahrespreis beträgt 5 rbl, im Auslande 8 rbl. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 205.

2. Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Teile des Vermessungswesens behandeln.

Autenheimer, Fr. Elementarbuch der Differential- und Integralrechnung mit zahlreichen Anwendungen aus der Analysis, Geometrie, Mechanik und Physik. Sechste verbess. Auflage von A. Donadt. Leipzig 1910. Voigt. Preis 9 Mk. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 347.

Bauer, G. Vorlesungen über Algebra. Herausg. vom mathemat. Verein in München. Mit dem Bildnis G. Bauers als Titelbild u. 11 Fig. im Text. 2. Aufl. (VI u. 366 S. Lex. 8°.) Leipzig 1910, Teubner. Preis 11 Mk., geb. 12 Mk.

Bendt, F. Grundzüge der Differential- und Integralrechnung. 4. Aufl. Leipzig 1910. Bespr. in d. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911. S. 34; d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 349.

Burrard, S. G. Great Trigonomical Survey of India. 2 Bände. Dehra Dun 1909.

Buysman, H. J. Landmeten en Waterpassen. Haarlem 1910, de Erven F. Bohn. Preis 2,50 f.

Chappuis, J. et *Berget, A.* Leçons de Physique Générale. 2., durchgesehene Auflage in 4 Bänden. Bd. III: Acoustique, Optique. (Gr. 8° mit Fig.) Paris 1909. Preis 12 Mk. Bd. I u. II (678 u. 557 S. mit 706 Fig.) 1900—1907. Preis 27,50 Mk.

Christiansen, C. und *Müller, J. C.* Elemente der theoretischen Physik. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. E. Wiedemann. 3., verb. Aufl. (X u. 690 S. Gr. 8° mit 164 Fig.) Leipzig 1910, J. A. Barth. Preis 13,50 Mk., in Leinw. geb. 15 Mk.

Cohn, Fr. Theorie der astronomischen Winkelmessinstrumente, der Beobachtungsmethoden und ihrer Fehler. Enzyklopädie der mathemat. Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen VI, 2, S. 195—286. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 989.

Craig, J. The Theory of Map-Projections with special reference to the projections used in the Survey Departement. Ministry of Finance, Egypt. Survey Departement. Cairo 1910.

Czuber, E. Wahrscheinlichkeitsrechnung und ihre Anwendung auf Fehlerausgleichung, Statistik und Lebensversicherung. 2. Band: Mathematische Statistik. Mathematische Grundlagen der Lebensversicherung. Mit 34 Fig. im Text. 2., sorgfältig durchgesehene und erweiterte Auflage. Leipzig 1910, Teubner.

Danske Gradmaaling, ny Raekke. Hefte Nr. 5. 6 Breddebestemmelser, udforte i Aarene 1880—1892 efter Horrebows Metode tilligemed Resultaterne af Gradmaalingens senere Breddebestemmelser, udgivet af Generalmajor V. H. O. Madsen, endelig redigeret af Oberstløjtnant M. J. Sand. 120 Kvartsider og 1 Oversigtskort over de danske Breddebestemmelser og de deraf fundne meridionale Lodafvigelser. Bespr. in d. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1910, 5. Bd., S. 286.

Darwin, G. H. Scientific Papers, Bd. III. Figures of equilibrium of rotating liquid and geophisical investigation. (XVI u. 527 S. 8° mit Fig.) Cambridge 1910, Univ. Press. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Geograph. Literaturber. S. 278.

Dittmar, K. Taschenbuch mit Terminkalender 1911 für den Bayerischen Ummessungsdienst. Preis 2 Mk. Das Buch kann von dem Verfasser, Kgl. Obergeometer K. Dittmar in Simbach, bezogen werden.

Doležal, Ed. Hand- und Lehrbuch der Niederen Geodäsie, begründet von Fr. Hartner und fortgesetzt von J. Wastler. 10. umgearbeitete u. erweiterte Auflage. 2 Bände. (XIX, 1114 S. u. 3 Taf.; VIII, 584 S. u. 13 Taf.) Wien 1910, Seidel u. Sohn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 324; d. Zeitschr. f. Architektur u. Ingenieurw. 1911, S. 211; d. Zeitschr. d. Oesterreich. Ing.- u. Archit.-Ver. 1910, S. 215; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1910, S. 455; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 184; d. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 372.

Düsing, K. Die Elemente der Differential- und Integralrechnung in geometrischer Methode. Ausgabe B: Für höhere technische Lehranstalten und zum Selbstunterricht. Mit zahlreichen Beispielen aus der technischen Mechanik von E. Preger. Zweite Auflage. Hannover 1910, Jänecke. Preis 1,90 Mk. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 348.

Dyson, *F. W.* Astronomy, Handy manual for students and others. London 1910.

Dziobek, *O.* Vorlesungen über Differential- und Integralrechnung. (X u. 648 S. Gr. 8° mit 150 Fig.) Leipzig 1910, Teubner. Preis in Leinw. geb. 16 Mk. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 33.

Enzyklopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. Herausg. im Auftrage der Akad. der Wissensch. zu Göttingen, Leipzig, München u. Wien, sowie unter Mitwirkung zahlreicher Fachgenossen. VI. Bd. 1. Teil: Geodäsie und Geophysik. 2. Heft: Höhere Geodäsie. Red. von P. Pizetti. (S. 117—243 Lex. 8°.) Leipzig 1909, Teubner.

— Desgl. VI. Bd. 2. Teil: Astronomie. Red. von K. Schwarzschild. 3. Heft. (S. 335—462 Lex. 8° mit Fig.) Leipzig 1910, Teubner. Preis 3,60 Mk.

Friedrichs, *H.* Das Feldmessen des Tiefbautechnikers. Methodisches Handbuch für den Gebrauch an technischen und verwandten Fachschulen und in der Praxis. I. Teil: Reine Flächenaufnahme. II. Teil: Flächen- und Höhenaufnahmen. Leipzig 1910, Teubner. I. Teil bespr. in d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 321; II. Teil in d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 602, u. d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 105.

Galle, A. Geodäsie. Leipzig, Göschen. Sammlung Schubert XXIII. Bespr. in d. Tijdschrift voor Kadaster- en Landmeetkunde 1910, S. 26.

Gauss, *C. F.* Untersuchungen über Gegenstände der höheren Geodäsie. Herausgegeben von J. Frischauf. Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften. Leipzig 1910, Engelmann.

Graetz, *L.* Die Elektrizität und ihre Anwendungen. Mit 627 Abbildungen. 15. Aufl. (57. bis 66. Tausend.) (XVI u. 690 S. Gr. 8°.) Stuttgart 1910, Engelhorn.

van Gulik, *D.* Leerboek der Meteorologie. (199 S. 8°, 3 Bl. u. 7 Taf.) Groningen 1910, Noordhoff. Preis 2,90 fr.

Hammer, *E.* Mess- und Rechenübungen zur Praktischen Geometrie. A. Ausgabe für den Bauingenieur. B. Ausgabe für Maschineningenieure und Architekten. 4. Aufl. (23 × 12 cm.) Stuttgart 1910, Metzler. Preise 3,30 und 1,40 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Oesterreich. Ing.- u. Archit.-Ver. 1910, S. 427; d. Zeitschr. f. Architektur u. Ingenieurwesen 1910, S. 294.

Hann, *J.* Handbuch der Klimatologie. Bd. II: Klimatographie. 1. Teil: Klima der Tropenzone. Dritte, wesentlich umgearbeitete u. vermehrte Auflage. (XII u. 426 S. 8°.) Stuttgart 1910, Engelhorn. Preis 14 Mk. Bespr. in d. Meteorol. Zeitschr. 1910, S. 92; Dr. A. Petermanns Mit-

teilungen 1910, 2. Halbbd., Geograph. Literaturber. S. 153; d. Mitteil. aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 431.

Harrwitz, *F.* Taschenbuch für Präzisionsmechaniker 1911. (432 S. mit Notizkalender.) Nikolassee-Berlin 1910. Preis geb. 2 Mk. Bespr. in d. Mechaniker 1910, S. 275.

Hayford, *J.* The Figure of the Earth and Isostasy, from measurements in the United States. Veröffentlichung der U. S. Coast and Geodetic Survey. (178 S. 4° u. 6 Netzk.) Washington 1909, Government Printing Office. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 217.

Heer, *Fr.* Feldmessen und Nivellieren. Elementare Anleitung für die Schule und zum Selbstunterricht. (VIII u. 49 S. 8° mit 57 Figuren.) Wiesbaden 1910, Kreidel. Preis 1 Mk. Bespr. in d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 104.

Helm, *G.* Die Grundlehren der höheren Mathematik. (XV u. 419 S.) Leipzig 1910. Preis 14,20 Mk. Bespr. in d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 71; d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 348.

v. Helmholtz, *H.* Handbuch der physiologischen Optik. 3. Aufl., ergänzt u. herausg. in Gemeinschaft mit Prof. Dr. A. Gullstrand u. Prof. Dr. J. v. Kries von Prof. Dr. W. Nagel. Hamburg, L. Voss. In 3 Bdn. (Lex. 8°.) I. Bd.: Einleitung, herausg. von W. Nagel. Die Dioptrik des Auges, herausg. von A. Gullstrand. (XVI u. 376 S. mit 146 Abbild. im Text.) 1909. Preis 14 Mk., in Leinw. geb. 16 Mk. — III. Bd.: Die Lehre von den Gesichtswahrnehmungen, herausg. von J. v. Kries. (VIII u. 564 S. mit 81 Abbild. im Text, 6 Tafeln u. 1 Porträt von H. v. Helmholtz.) 1910. Preis 24 Mk., geb. 26,50 Mk. Der II. Bd. ist in 3. Aufl. noch nicht erschienen.

Hohenner, *H.* Geodäsie. Eine Anleitung zu geodätischen Messungen für Anfänger, mit Grundzügen der Hydrometrie und der direkten (astronomischen) Zeit- und Ortsbestimmung. Mit 216 Fig. im Text. (XII u. 348 S. Gr. 8°.) Leipzig u. Berlin 1910, Teubner. Preis in Leinw. geb. 12 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. des Ver. der Höheren Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 412; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 70.

Jadanza, *N.* Trattato di geometria pratica. Torino. Preis 20 L.

Internationale Erdmessung. Verhandlungen der vom 21. bis 29. Sept. 1909 in London und Cambridge abgehaltenen sechzehnten allgemeinen Konferenz der Internationalen Erdmessung. Redigiert vom ständigen Sekretär H. G. van de Sande Bakhuyzen. I. Teil: Sitzungsberichte und Landesberichte über die Arbeiten in den einzelnen Staaten. II. Teil: Spezialberichte und Berichte über die Tätigkeit des Zentralbureaus in

den Jahren 1908, 1909 und 1910. Mit lithographischen Tafeln und Karten. Berlin 1910 u. 1911, G. Reimer.

Jochmann, Hermes, Spies. Grundriss der Experimentalphysik. 17. Aufl. Berlin 1910, Winkelmann u. Söhne. Preis 5,50 Mk. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 346.

Köhler, F. Der durch neue Messung bewirkte Anschluss der Prager Sternwarte an das trigonometrische Netz 1. Ordnung des Militärgeograph. Instituts in Wien. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungswesen 1910, S. 107—117 u. 153.

Kohlrausch, F. Lehrbuch der praktischen Physik. 11., stark vermehrte Auflage des Leitfadens der prakt. Physik. 28.—34. Taus. (XXXII u. 736 S. mit 400 Fig.) Leipzig 1910, Teubner. Preis in Leinw. geb. 11 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate 1910, S. 41.

Kowatschew, J. D. Russische geodätische Arbeiten in Bulgarien während des Befreiungskrieges 1877—79 und einige Worte über ihre Genauigkeit. Zeitschr. des Bulgar. Ingen.- u. Archit.-Ver. 1909, XIV. Bd.. Nr. 36—44. In bulgarischer Sprache. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 89.

Kozák, J. Grundprobleme der Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate. 2. Bd. 2. Teil: Theorie des Schiesswesens auf Grund der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Wien u. Leipzig 1910, Fromme. Preis 22,50 Kr. Bespr. in d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 256.

Landesaufnahme, Kgl. Preuss. Abrisse, Koordinaten und Höhen sämtlicher von der trigonometrischen Abteilung der Landesaufnahme bestimmten Punkte. 16. Teil: Reg.-Bez. Erfurt und Thüringische Staaten. Mit 13 Beilagen. (VIII, 815 S. Lex. 8° u. 2 farb. Karten.) Berlin 1910, Mittler u. Sohn. Preis in Halbleinw. br. 10 Mk.

Linke, F. Aeronautische Meteorologie. I. Teil. Mit 43 Textabbildungen u. 8 Tabellen. Frankfurt a/M. 1911, F. B. Auffahrt. 1. Band von „Luftfahrzeuge und -Führung“, herausg. von P. Neumann.

— Feinmechanik und Luftschiffahrt. Vortrag, gehalten am 6. Aug. 1909 auf dem 20. Deutschen Mechanikertage in Frankfurt a/M. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 13—15 u. 21—27.

Lundgren, A. Lärobok i kartlösning. De första grunderna. Stockholm 1910.

Marshall, R. Results of triangulation and primary traverse for the years 1906, 1907 and 1908. London 1911, Wesley.

Mazelle, E. Meteorologia ed Oceanografia. II. Aufl. Mit 80 Figuren u. 7 Karten. Triest 1910, M. Quidde. Preis geb. 5 Kr.

Miller, W. Die Vermessungskunde. Ein Taschenbuch für Schule und Praxis. 3. Aufl. (XI u. 256 S. mit 202 Abbild.) Hannover 1910, Jänecke.

Preis in Leinw. geb. 4,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Oesterreich. Ing.- u. Archit.-Ver. 1910, S. 391; d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 311; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 33; d. Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens 1910, S. 226; d. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 260.

Nederlandsch-Indië. Jaarverslag van den topographische Dienst in Nederlandsch-Indië, voor 1908. 4. Jg. (VI u. 233 S. Lex. 8° mit Beil. u. 35 Taf.) Batavia 1909, Javasche Boekhandel en Drukkerij. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 32.

Nernst-Schoenflies. Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. Kurzgefasstes Lehrbuch der Differential- und Integralrechnung mit besonderer Berücksichtigung der Chemie. Sechste vermehrte u. verbesserte Auflage. München 1910, Oldenbourg. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 347.

Neuber, A. Topographie. I. Teil. (VII u. 792 S. Lex. 8° mit Abbild. u. 2 Taf.) Wien 1909, W. Braumüller. Preis 20 Mk.

Newcomb, S. Popular Astronomy. 2. Ausg. (600 S. 8° mit Fig.) London 1910. Preis in Leinw. geb. 8,80 Mk.

Pernter, J. M. Meteorologische Optik. Teil IV, bearb. von F. Exner. (VII u. S. 559—799 Gr. 8° mit 26 Fig.) Wien 1910. Preis 10 Mk. Das jetzt vollständige Werk, 4 Teile, 1901—1910 (816 S. mit 6 Taf. u. 224 Fig.) Preis 25 Mk. Bespr. in d. Meteorol. Zeitschr. 1910, S. 380.

Perry, J. Höhere Analysis für Ingenieure. Autorisierte deutsche Bearbeitung von R. Fricke und F. Süchting. 2. verbesserte u. erweiterte Auflage. (X u. 464 S. Gr. 8° mit 106 Fig.) Leipzig 1910, Teubner. Preis geb. 13 Mk. Bespr. in d. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 1005; d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 89.

Petzold, M. Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1909. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 849—858, 870—890 u. 897—917.

Rees, Th. Topographical Surveying and Sketching. (VIII u. 408 S. 8° mit Fig.) Fort Leavenworth 1908. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 273.

Rudzki, M. P. Physik der Erde. (VIII u. 584 S. 8° mit 5 Taf.) Leipzig 1911, Tauchnitz. Preis 14 Mk. Bespr. in d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 134.

Salmoiraghi, A. Instrumenti e metodi moderni di geometria applicata. Parte prima, volume 1. (XXIII u. 495 S. Gr. 8° mit vielen Abbild. u. Tafeln.) Mailand 1907. Preis 28 l. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 158.

Scheffers, G. Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie. 1. Bd.: Einführung in die Theorie der Kurven in der Ebene

und im Raume. 2., verb. u. verm. Aufl. (X u. 482 S. Gr. 8° mit 107 Fig.) Leipzig 1910, Veit u. Co. Preis 13 Mk., geb. in Leinw. 14 Mk.

Schewior, *G.* Die Bodenmelioration III. Teil. Leipzig 1911, B. F. Voigt. Preis ungeb. 6 Mk., geb. 7,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 917.

v. Schlebach, *W.* Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik. XXXIV. Jahrgang 1911. Stuttgart, K. Wittwer. Vier Teile nebst 2 Anhängen und vielen Abbildungen. Preis zusammen 4 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Ver. d. Höheren Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 368; d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesserver. 1910, S. 273; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 34; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 919.

Schmidt, *M.* Koordinatenberechnung und Netzausgleichung der südbayerischen Dreieckskette. Sonderabdruck aus den Sitzungsberichten der mathem.-physik. Klasse der Kgl. Bayer. Akademie d. Wissensch. 1910. Bespr. in d. Zeitschr. des Ver. der Höheren Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 409.

Schols, *Ch. M.* Landmeten en waterpassen (Feldmessen und Nivellieren). Achtste druk, bewerkt door F. J. H. M. Tijs. (XXVII u. 530 S. 8°. mit Figurenatlas.) Breda, Koninkl. Militaire Academie. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 980.

Schubert. Feldbuch für Vermessungsübungen. 3. Aufl. (32 u. 4 S. 8°.) Neudamm 1910, J. Neumann. Preis geb. 1 Mk.

Schweizerische Landestopographie. Die Ergebnisse der Triangulation der Schweiz. Lfg. 8: Kanton Schaffhausen 1904—07. (25 S. 4° u. 1 Netzk.) Bern 1909. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 329.

Sellenthin, *B.* Mathematischer Leitfaden mit besonderer Berücksichtigung der Navigation. Auf Veranlassung der kaiserl. Inspektion des Bildungswesens der Marine bearbeitet. Mit 131 Fig. im Text. 2. umgearb. Aufl. Leipzig u. Berlin 1910, Teubner. Preis in Leinen geb. 8,40 Mk. Bespr. in d. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 433.

Simon, *M.* Geschichte der Mathematik im Altertum in Verbindung mit antiker Kulturgeschichte. (XVII u. 401 S. Gr. 8° mit Fig. u. 8 Taf.) Berlin 1909, B. Cassierer. Preis 13 Mk., geb. 14,50 Mk.

Solowjeff, *S. M.* Lehrbuch der niederen Geodäsie. 2. Aufl. Moskau 1908. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 628.

(Fortsetzung folgt.)

Bücherschau.

Heidelberger volkswirtschaftliche Abhandlungen. Herausgegeben von Eberhard Gothein und Alfred Weber. Bd. I, Heft 4.

Kampffmeyer, Hans, Dr.: Die Entwicklung eines modernen Industrieortes und die Lehren, die sich daraus für die industrielle Ansiedlungspolitik ergeben. 95 S. mit 25 Zahlentafeln (S. 80—95) und einem Uebersichtsplan. Karlsruhe i. B., G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag, 1910. Preis 2,40 Mk.

Die „Kraftübertragungswerke Rheinfelden", die im Jahre 1899 in Betrieb genommen wurden, haben zusammen mit der von ihr im wesentlichen herangezogenen Industrie den Ort Bad.-Rheinfelden geschaffen, dessen Entwicklung in dem ersten Teil der Schrift eingehend geschildert und nach den Ursachen, welche die Entwicklung beeinflussten, sowie nach ihren Folgen untersucht wird. Interessant ist, was der Verf. in Abschnitt 7 unter c über den Bebauungsplan sagt, der von dem zuständigen Bezirksbauamt z. T. begutachtet und genehmigt, z. T. sogar entworfen wurde. Ebenso bedauerlich wie der Bebauungsplan und ebenso geistlos geschaffen ist auch die Bauordnung, die doch so eng mit dem Bebauungsplan verknüpft ist. Diese Missgeburten von Bebauungsplan und Bauordnung tragen einen grossen Teil der Schuld für die auf die „Gründerzeit" von Bad.-Rheinfelden folgende Zeit des wirtschaftlichen Zusammenbruchs.

Im II. Teil der Schrift: „Vorschläge für eine industrielle Ansiedlungspolitik" zieht Verf. die Lehren, welche sich aus der Entwicklung von Bad.-Rheinfelden ergeben. Er gibt alsdann einen Abriss der landwirtschaftlichen Innenkolonisation und macht Vorschläge für die Einrichtung von staatlichen und privaten Organisationen für Industrieansiedlung. Er denkt dabei entweder an eine staatliche Behörde mit grossen Geldmitteln und mit einem Stab von erfahrenen Beamten (Verwaltungsbeamte, technische Fachleute für Geländeerschliessung u. s. w., Sachverständige für das Gesundheitswesen u. dergl. mehr) oder an private Erwerbsgesellschaften und gemeinnützige Organisationen.

Die Aufgaben dieser staatlichen „Kommission für Industrieansiedlung" umschreibt der Verf. auf S. 65 wie folgt:

„1. Sie müsste alles Material, das auf die Siedlungsfrage Bezug hat, sammeln und bearbeiten.

2. Sie müsste die Projekte begutachten, die von seiten der staatlichen und städtischen Behörden oder auch von seiten der Privaten geplant werden.

3. Sie würde eine Art Auskunftstelle für Industrieansiedlung bilden. Die Kreise, Bezirke, Gemeinden und Privatleute, die sich für die Ansiedlung von Industrie innerhalb ihres Gebietes interessieren,

könnten hier ihr Material niederlegen, und die Fabrikanten, die die Verlegung oder Neugründung eines Betriebes planen, könnten sich hier leicht und sicher orientieren. Auf diesem Wege könnten vielleicht Fabriken, die ähnliche Forderungen an ihren Standort stellen, zu einem gemeinsamen Vorgehen veranlasst und so die Gründung lokaler Ansiedlungsorganisationen angeregt werden.

4. Sie hätte, ähnlich wie die Generalkommissionen, diejenigen privaten Gründungen zu überwachen, die staatlichen Kredit in Anspruch nehmen.
5. Die wichtigste und grösste Aufgabe der Kommission wäre die Schaffung neuer Industriesiedlungen. Dadurch, dass alle Fäden, die sich an industrielle Ansiedlungsprojekte knüpfen, in der Kommission zusammenlaufen, die mit allen beteiligten Kreisen, besonders mit der Industrie und mit den städtischen und staatlichen Behörden, in enger Fühlung steht, so kann sie sich besser und eher als irgend ein anderer Klarheit darüber verschaffen, wo die Gründung neuer Industriesiedlungen zweckmässig oder notwendig ist."

Die weiteren Abschnitte behandeln dann noch die Gründung einer Industriesiedlung, den „Erwerb des Geländes" und „Bebauungsplan und Weiträumigkeit".

Die Vorschläge des Verf., denen soweit zuzustimmen ist, als sie beabsichtigen, neuen Industriesiedlungen alte bei früheren Gründungen gemachten Erfahrungen zunutze zu machen, schiessen bei der Wahl der hierzu nötigen Einrichtungen über das Ziel hinaus, wenigstens für die nächste Zeit. Es erscheint überhaupt fraglich, ob eine solche staatliche Stelle, deren Wirken nun doch einmal ein gebundenes und schwerfälliges ist, für eine neue Siedlung ernsthaft in Frage kommt. Beschränkt man aber den Bereich der Aufgaben des Ausschusses, wie es Verf. selbst „fürs erste" für besser erachtet, auf die oben unter Nr. 1 bis 4 genannten, so erhält man eine wohlzuempfehlende wertvolle Einrichtung, die aber nicht unbedingt staatlich zu sein braucht, wie die Erfolge der von der deutschen Gartenstadt-Gesellschaft errichteten, unter Leitung von Herrn Prof. Franz (Techn. Hochschule zu Berlin) stehenden „Beratungsstelle für Industrieansiedlung" beweisen. Auch die von Herrn städt. Vermessungsinspektor Dr. phil. et cam. Strehlow vorgeschlagene „Zentralstelle für den Bebauungsplan des rheinisch-westfälischen Industriebezirkes" würde für ihr Tätigkeitsgebiet viele der für eine Neusiedlung wichtigen Aufgaben lösen.

Die reichlich mit statistischen Angaben versehene Schrift wird sicher manchem Landmesser Interessantes und Wichtiges bringen.

Lennep. *Lüdemann.*

Hennicke, Karl R., Dr.: Vogelschutzbuch. 126 S. mit 8 Taf. u. 60 Abb. im Text. Stuttgart, Verlag von Strecker u. Schröder. O. J. (1911) geb. 1,40 Mk. Bd. 27 der Reihe A aus „Naturwissenschaftliche Wegweiser. Sammlung gemeinverständlicher Darstellungen. Herausgeg. von Prof. Dr. Kurt Lampert."

Der Verf., dem als Mitglied des Vorstandes des deutschen Vereines zum Schutze der Vogelwelt die besten Unterlagen zu Gebote standen, hat in seinem Buch wohl den bislang besten Abriss der gesamten Vogelschutzbewegung gegeben. Deshalb ist das Büchlein aber auch ganz besonders geeignet, unter den Landmessern für den Vogelschutz Freunde zu werben, so dass ein kurzer Hinweis darauf gerechtfertigt ist.

Die ethische und wirtschaftliche Begründung des Vogelschutzes, welche der Verf. in dem ersten Abschnitt bietet, ist sehr überzeugend. Der zweite Teil handelt ausführlich von der Ausführung des Vogelschutzes; er gibt gerade dem Landmesser sehr viele Fingerzeige, wie er praktisch selbst oder aber durch Hinweise u. s. w. mitarbeiten kann. Beigefügt sind dem empfehlenswerten Büchlein ein Abdruck der internationalen Uebereinkunft zum Schutze der für die Landwirtschaft nützlichen Vögel und des Vogelschutzgesetzes für das Deutsche Reich vom 30. Mai 1908, sowie eine Uebersicht über die Vogelschutzgesetzgebung in den europäischen Staaten.

Das Buch ist für den geringen Preis ausserordentlich gut ausgestattet.

Lennep. *Lüdemann.*

Zahn, F., Abteilungsvorsteher und Lehrer der Gartenkunst an der Kgl. Gärtner-Lehranstalt zu Dahlem: Unser Garten. 151 S. mit 25 Abb. Verlag von Quelle u. Meyer in Leipzig, 1911. Preis geb. 1,25 Mk. Bd. 93 von „Wissenschaft und Bildung. Einzeldarstellungen aus allen Gebieten des Wissens. Herausgegeben von Privatdozent Dr. Paul Herre."

Das Büchlein des durch seine Tätigkeit an der Kgl. Gärtner-Lehranstalt zu Dahlem bekannten Verfassers möge hier deshalb angezeigt sein, weil es dem städtebaulich tätigen Landmesser einen grossen Teil derjenigen Kenntnisse aus dem Gartenwesen vermittelt, deren er bei seinen Arbeiten nicht wohl entraten kann.

Nach einem Vorwort teilt Verf. „allgemeine Gedanken über den Garten" mit, deren Inhalt für den Landmesser vielfach als wertvoll in Frage kommt. Der zweite Teil behandelt „Anlage und Pflanzung", der dritte „einiges von der Pflege und Unterhaltung unseres Gartens". Auf den Inhalt des bei seiner guten Ausstattung ausserordentlich billigen und empfehlenswerten Buches kann hier leider nicht näher eingegangen werden.

Lennep. *Lüdemann.*

Hypothekenbestellung im Auseinandersetzungs-verfahren. *)

Kann der eingetragene Eigentümer eines Grundstückes nach der Ausführung des endgültig festgestellten Auseinandersetzungsplanes und nach der Ueberweisung des an Stelle jenes Grundstücks tretenden Abfindungsplanes vor Berichtigung des Grundbuches eine Hypothek bestellen?

Preussisches Gesetz vom 26. Juni 1875, betr. die Berichtigung des Grundsteuerkatasters und der Grundbücher bei Auseinandersetzungen vor Bestätigung des Rezesses (G. S. 1875 S. 325; Schlüter 1142—1147, 3034 a). Reichsg. Entsch. vom 14. Dezember 1883 Rep. III 274/83.

Die Gemarkung Z. befindet sich seit 1873 im Auseinandersetzungsverfahren. Dasselbe war Anfang 1883 soweit gediehen, dass der Auseinandersetzungsplan endgültig festgestellt und die Ueberweisung der Abfindungspläne an die neuen Besitzer erfolgt war. Die in § 2 des G. v. 26./6. 1875 vorgesehene Fortschreibung der Grundsteuer und folgeweise auch die Berichtigung des Grundbuches nach § 3 des Gesetzes konnte jedoch zur Zeit und voraussichtlich auch während mehrerer Jahre nicht erfolgen, weil der noch nicht geordnete Zustand des Katasterwesens Schwierigkeiten bereitet.

Vor endgültiger Festsetzung des Auseinandersetzungsplanes und Ueberweisung der Abfindungsgrundstücke hatte die Beklagte durch Beschluss vom 23./11. 81 dem Kläger zugesichert, ihm gegen Verpfändung seines im Grundbuche von Z. eingetragenen Grundbesitzes und gegen Aushändigung eines den gestellten Bedingungen entsprechenden Hypothekenbriefes ein Darlehen von 1600 Mk. zu geben. Als der Kläger die Hypothek an seinen Grundstücken bestellen und den Hypothekenbrief ausfertigen lassen wollte, erklärte ihm die Beklagte, dass sie nicht in der Lage sei, ihm das zugesagte Darlehen gegen Verpfändung des Grundstücks zu gewähren, weil er nach Ueberweisung der neuen Pläne in Gemässheit des § 1 des G. v. 26./6. 1875 das Eigentum an diesen erworben habe, dadurch die alten Grundstücke untergegangen und deshalb vor Berichtigung des Grundbuches weder die alten, noch die neuen Grundstücke verpfändet werden könnten. Der Kläger, von der Ansicht ausgehend, dass, trotz der endgültigen Feststellung des Auseinandersetzungsplanes und Ueberweisung der Abfindungspläne, eine Hypothek von ihm noch an dem alten Besitzstande bestellt werden könne, hat Klage erhoben, mit dem Antrage, die Beklagte zu verurteilen, ihm 1600 Mk. gegen Errichtung einer

*) Wir bringen diese, wie im Anschluss zwei weitere gerichtliche Entscheidungen, weil sie, wenn auch älteren Datums, für die Regelung der Beziehungen zwischen Grundbuch und Kataster gewisse Unterlagen bieten könnten. Steppes.

Hypothek an seinen Grundstücken und gegen Aushändigung des bedungenen Hypothekenbriefes zu zahlen.

Das Landgericht hat dem Klageantrage gemäss erkannt, das Oberlandesgericht die von der Beklagten erhobene Berufung verworfen.

Die von der Beklagten eingelegte Revision ist zurückgewiesen aus folgenden

Gründen:

Da unter den Parteien feststeht, dass die Beklagte dem Kläger versprochen hat, ihm ein Darlehen von 1600 Mk. gegen Verpfändung seines im Grundbuche von Z. eingetragenen Grundbesitzes und gegen Aushändigung einer den in Anlage B der Klageschrift enthaltenen Bedingungen entsprechenden Schuldurkunde auszuzahlen, da ferner der Kläger bereit ist, diesen Bedingungen zu genügen und die Weigerung der Beklagten, dem Kläger das ihm zugesagte Darlehen zu gewähren, nur darauf beruht, dass sie die Befugnis des Klägers, eine Hypothek an dem bezeichneten Grundbesitze zu bestellen, bestreitet, nachdem in dem Auseinandersetzungsverfahren von Z. der Auseinandersetzungsplan endgültig festgestellt worden und eine Ueberweisung der neuen Abfindungspläne stattgefunden hat, so hängt die Entscheidung des vorliegenden Rechtsstreites von der Beantwortung der Frage ab,

ob der im Grundbuche eingetragene Eigentümer eines Grundstückes, welches zu einer Gemarkung gehört, die sich im Auseinandersetzungsverfahren befindet, nach Ausführung des endgültig festgestellten Auseinandersetzungsplanes, aber vor Berichtigung des Grundbuches, befugt ist, eine Hypothek an dem im Grundbuche eingetragenen Grundstücke zu bestellen.

Das Oberlandesgericht hat diese Frage, in Uebereinstimmung mit dem Landgerichte, bejaht. Diese Entscheidung beruht nicht auf einer Verletzung des Gesetzes, insbesondere sind die von der Revisionsklägerin dagegen erhobenen Angriffe nicht begründet.

Da nach den §§ 18, 19 des G. v. 5./V. 1872 über den Eigentumserwerb u. s. w. das Recht der Hypothek durch die Eintragung im Grundbuche entsteht und die Eintragung erfolgt, wenn der eingetragene Eigentümer sie bewilligt, so kann zunächst formell kein Bedenken obwalten, dass der Kläger, da er als Eigentümer des auf Fol. 62 des Grundbuches von Z. verzeichneten Grundbesitzes noch eingetragen ist, an diesem Grundbesitze eine Hypothek bestellen kann. Aber auch materiell stehen dieser Befugnis keine Bedenken entgegen. Bei den Auseinandersetzungen und Zusammenlegungen gehen die an der Separation teilnehmenden, in die Separationsmasse eingeworfenen Grundstücke infolge der Einwerfung als besondere Sachen nicht unter. Der Zweck des Auseinandersetzungsverfahrens ist nicht, an dem gesamten, an der Auseinandersetzung teil-

nehmenden Grundbesitze neues Eigentum zu schaffen, sondern durch Modifikationen des tatsächlichen Besitzstandes den Eigentümern der zur Separation gezogenen Grundstücke neue, wirtschaftlich günstiger und besser zu verwendende, sonst aber gleichwertige Grundstücke zu verschaffen. Es werden die zur Separation gezogenen Grundstücke anders begrenzt und bezeichnet, das Eigentum an ihnen dauert aber fort, bis an die Stelle derselben das Eigentum an den im Auseinandersetzungsverfahren angewiesenen Abfindungsgrundstücken tritt. Da nun nach § 147 der Gemeinheitsteilungsordnung vom 7./VI. 1821 bezw. nach §§ 10, 25 der Kgl. Verord. vom 13./V. 1867, betreffend die Ablösung der Servituten, die Teilung der Gemeinschaften und die Zusammenlegung der Grundstücke für das vormalige Kurfürstentum Hessen, die im Auseinandersetzungsverfahren gewährten Entschädigungen, die neuen Planstücke, das Surrogat für die Grundstücke bilden, welche in die zu teilende Masse eingeworfen worden sind, und zwar nicht bloss im einzelnen, im Gesetze besonders (§§ 148 flg. der Gemeinheitsteilungsordnung) hervorgehobenen Beziehungen, sondern in allen Rechtsverhältnissen — wie aus der Fassung der oben angeführten gesetzlichen Vorschriften hervorgeht —, so konnte, wie mit Recht das Berufungsgericht angenommen hat und auch in den Motiven zu dem Gesetze vom 26./VI. 1875, betreffend die Berichtigung des Grundsteuerkatasters und der Grundbücher bei Auseinandersetzungen vor Bestätigung des Rezesses, hervorgehoben wird, bis zum Erlasse dieses Gesetzes der im Grundbuche eingetragene Eigentümer der in die Separationsmasse eingeworfenen Grundstücke bis zur Berichtigung des Grundbuches über die alten Grundstücke rechtsgültig, namentlich auch durch Bestellung von Hypotheken, mit der Wirkung verfügen, dass diese Dispositionen die an die Stelle dieser Grundstücke tretenden Abfindungspläne betrafen. Das im Grundbuche eingetragene, zur Separation eingeworfene Grundstück repräsentierte das im Auseinandersetzungsverfahren ausgewiesene Grundstück so lange, bis die Berichtigung des Grundbuches stattgefunden hatte.

Es fragt sich, ob dieser bestehende Rechtszustand durch das gedachte Gesetz vom 26./VI. 1875 geändert worden, ob jetzt die Disposition des eingetragenen Eigentümers über seinen an einer Separation beteiligten Grundbesitz für die Zeit von der Ausführung des endgültig festgestellten Auseinandersetzungsplanes bis zur Berichtigung des Grundbuches in der Art ausgeschlossen sei, dass er weder direkt, noch indirekt über die Abfindungspläne verfügen kann. Dieses ist mit Recht von dem Berufungsrichter verneint worden.

Indem in § 1 des angeführten Gesetzes bestimmt wird, „bei Gemeinheitsteilungen und Zusammenlegungen geht das Eigentum an den Abfindungsgrundstücken schon vor Bestätigung des Rezesses mit Ausführung des endgültig festgestellten Auseinandersetzungsplanes auf die Besitznehmer

über", hat, wie aus den Motiven deutlich hervorgeht, zur Beseitigung von Zweifeln der nach der herrschenden Ansicht schon bestehende Rechtszustand, dass schon vor Bestätigung des Rezesses durch die genehmigte oder rechtskräftig festgestellte Ausführung des Auseinandersetzungsplanes das Eigentum der Abfindungsländereien auf die neuen Erwerber übergehe, gesetzlich sanktioniert werden sollen, es hat aber nicht damit die, auch unter Zugrundelegung dieser herrschenden Ansicht bestehende Möglichkeit, dass der im Grundbuche eingetragene Eigentümer trotz des Erwerbes des Eigentums an den Abfindungsgrundstücken über die alten Grundstücke zum Grundbuche Verfügungen mit der oben hervorgehobenen Wirkung treffen könne, aufgehoben werden sollen. Es würde damit ein Zustand geschaffen sein, welcher für die beteiligten Grundbesitzer die grössten Unzuträglichkeiten und wirtschaftlichen Gefahren herbeiführen müsste, da sie häufig während eines längeren Zeitraumes, welcher bis zur Berichtigung des Grundbuches in Gemässheit der §§ 2, 3 des Gesetzes verstreichen kann, völlig verhindert sein würden, über ihren Grundbesitz zu disponieren. Der ausgesprochene Zweck des Gesetzes war im Gegenteile, die Verkehrshemmnisse, welche die Separationen infolge faktischer Verhältnisse herbeiführten, tunlichst zu beseitigen und die Befugnis des Eigentümers zur Disposition über die Abfindungspläne zu erweitern, indem ihm die nach dem bisherigen Rechtszustande nicht mögliche Parzellierung der Abfindungspläne, bezw. eine Verfügung über einen Teil derselben dadurch ermöglicht werden sollte, dass eine vorläufige Berichtigung des Grundbuches schon vor Bestätigung des Rezesses in Gemässheit der Bestimmungen in §§ 2, 3 des Gesetzes zugelassen wurde, während die definitive Berichtigung des Grundbuches in Gemässheit des § 5 erst nach der Bestätigung des Rezesses erfolgt. Wäre es die Absicht des Gesetzgebers gewesen, eine Verfügung des eingetragenen Eigentümers bis zur Berichtigung des Grundbuches von dem Erwerbe des Eigentumes an den Abfindungsplänen an überhaupt auszuschliessen, so hätte im Grundbuche erkennbar gemacht werden müssen, dass das Grundstück in einem Teilungs- oder Auseinandersetzungsverfahren befangen sei.

Der Revisionsklägerin ist nun zwar darin beizutreten, dass die Erwägung, der Gesetzgeber habe einen solchen, den Realkredit der beteiligten Grundbesitzer in bedenklichster Weise schädigenden Zustand nicht herbeiführen wollen, nicht von Bedeutung sein würde, wenn die im Gesetze enthaltenen Bestimmungen in Verbindung mit den über die Bestellung von Hypotheken bestehenden Rechtsnormen dahin führten, dass die Disposition des eingetragenen Eigentümers als ausgeschlossen erachtet werden müsste. Allein dieses ist bei richtiger Würdigung der Bedeutung der gesetzlichen Vorschriften, insbesondere derjenigen über das Auseinandersetzungsverfahren. nicht anzuerkennen. Wenn auch der Eigentümer des in die Separations-

masse eingeworfenen Grundstückes mit dem Erwerbe des Eigentumes des an dessen Stelle tretenden Abfindungsplanes aufhört, wirklicher Eigentümer jenes auf dem betreffenden Folium im Grundbuche bezeichneten Grundstückes zu sein, so repräsentiert doch, da das Abfindungsgrundstück das Surrogat für das letztere bildet, und zwar in allen rechtlichen Beziehungen, das im Grundbuche eingetragene Grundstück den neuen Abfindungsplan bis dahin, dass eine Berichtigung des Grundbuches stattgefunden hat und damit das Eigentum an dem Abfindungsplane zur vollen Geltung gelangt ist."

Mitgeteilt von *Skär.*

Hochschulnachrichten.

Auszug aus dem Vorlesungsverzeichnis der Kgl. Technischen Hochschule zu Berlin.

Brix. a) Strassenbau und Strassenbahnen, W. u. S. Mi. 8—10 Vortr., Mo. 4—6 Ueb. — b) Seminar für Städtebau, zusammen mit Geh. Hofbaurat Prof. Genzmer. Bearbeitung von Stadt- und Ortsbebauungsplänen auf praktischer Grundlage für Architekten, Bauingenieure und für die Teilnehmer an den Zyklusvorträgen.

Cauer. Grundzüge der Bahnhofsanlagen und der Eisenbahnhochbauten, W. u. S. Mo. 2—4, Do. 9—10 Vortr., Do. 12—4 Ueb.

C. Dolezalek. a) Erd- und Tunnelbau, W. Mi. 4—6, Do. 5—6 Vortr., Di. 6—8, Do. 6—8 Ueb. — b) Linienführung, S. Mi. 4—6, Do. 4—6 Vortr., Di. 6—8, Do. 6—8 Ueb.

Mattern. Talsperrenbau und Ausnutzung der Wasserkräfte (technische und wirtschaftliche Grundlagen).

Städtebaulicher Vortragszyklus (Seminar für Städtebau) vom 7.—18. November 1911.

Borrmann, Geh. Baurat, Prof.: Die geschlossenen Platzanlagen im Altertum und in der Neuzeit.

Genzmer, Geh. Hofbaurat, Prof.: Das Haus im Stadtkörper.

Koehne, Dr., Prof.: Baugenossenschaften.

Lange (Willy), Kgl. Garteninspektor: Siedlung und Landschaft.

Langen, G., Reg.-Baumeister a. D.: Stadt, Dorf und Landschaft.

Miethe, Dr., Geh. Reg.-Rat, Prof.: Beziehungen zwischen Luftschiffahrt und Städtebau.

Penk, Geh. Reg.-Rat, Prof.: Die Lage der deutschen Grossstädte.

Sickel, Architekt, Direktor: Das Stadttor im Stadtbilde.

Skalweit, Dr., Priv.-Doz.: Die wirtschaftliche Bedeutung der Zweckverbände für Städte und Ortschaften.

Zeller, Dr., Priv.-Doz.: Die Auflassung alter Festungswerke.

Nähere Auskunft erteilt den Kollegen gern

Wolff, ständ. Assistent.

Stundenplan für das Wintersemester 1911/12. (Immatr. ab 16. Oktober.)

Stunden	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	Sonnabend
9–10	**Vogler:** Tracieren. a, d, e. VII. **Hegemann:** Kartenprojektionen. [b, f, g.] II.	**Vogler:** Grundzüge der Landesvermessung. b, f, g. VII. **Reichel:** Höhere Analysis u. analytische Geometrie (Fortsetzung). a, d, e. I.	**Reichel:** Höhere Analysis u. analytische Geometrie (Fortsetzung). a, d, e. I.	**Vogler:** Grundzüge der Landesvermessung. b, f, g. VII. **Reichel:** Höhere Analysis u. analytische Geometrie (Fortsetzung). a, d, e. VI.	**Vogler:** Geodätische Rechenübungen. a, d, e. VII. **Vogler u. Hegemann:** Messübungen. c. östl. Turms. **von Münstermann:** Kulturtechnisches Seminar. b, f, g. I.	**von Münstermann:** Kulturtechnik. a, d, e. VII. **Vogler u. Hegemann:** Messübungen. (2. Gruppe). b, (c), f. Turmsäle.
10–11	**Nolda:** Wasserbau (Bautechnisches Seminar). b, f, g. I. **Vogler und Hegemann:** Messübungen. a, d. Turmsäle.	**Nolda:** Entwerfen wasserb. Anl. b, [f], g. (2. Gr.) Zeichens. **Vogler u. Hegemann:** Messübungen. b, e, f. (1. Gruppe). Turmsäle. **Reichel:** Darstellende Geometrie. a, c, d. I.	**Hegemann:** Uebungen zur Landesvermessung. b, f, g. VII. **Reichel:** Zeichenübungen zur darstellenden Geometrie. a, c, d. I.	**Hegemann:** Uebungen zur Landesvermessung. b, f, g. VII. **Reichel:** Zeichenübungen zur darstellenden Geometrie. I.		
11–12	**Nolda:** Entwerfen wasserbaulicher Anlagen. (1. Gruppe). b, [f], g. Zeichensäle.	**Vogler:** Praktische Geometrie. a, c, d. I.	**Reichel:** Mathematische Uebungen bezw. Nachträge. a, d, e. I.	**Vogler:** Praktische Geometrie. a, c, d. I.	**Vogler:** Geodätisches Seminar. b, f, g. I. **Hegemann:** Zeichenübungen. a, [b], c, d, [e]. Zeichensäle.	**von Münstermann:** Entwerfen kulturtechn. Anlagen. b, f, g. Zeichens. **Vogler:** Praktische Geometrie. a, c, d. I.
12–1	**Gruner:** Bodenkunde. a, d, e. VI.	**Börnstein:** Experimentalphysik, 1. Teil. [a, c, d.] X. **Reichel:** Mathem. Uebungen bezw. Nachträge. b, f, g. VII.	**Börnstein:** Experimentalphysik, 1. Teil. [a, c, d.] X. **Reichel:** Mathem. Uebungen bezw. Nachträge, b, f, g. VII.	**Börnstein:** Experimentalphysik, 1. Teil. [a, c. d.] X.		**Vogler:** Tracieren. a, d, e. I.
2–3				**Börnstein:** Wetterkunde. a, c, d. IX.		
3–4	**Fleischer:** Moorkultur. [b, f, g]. V.	**Börnstein:** Mechanik. a, d, e. VIII.	**Gruner:** Bodenkunde. a, d, e. VI.	**Gruner:** Bodenkunde. a, d, e. VI.	**Reichel:** Höhere Analysis und analyt. Geometrie (Fortsetzung). a, d, e. VII.	
4–5	**Hegemann:** Das deutsche Vermessungswesen. [b, f, g]. IX. **Nolda:** Brücken- und Wegebau. a, d, e. I.	**Peltzer:** Reichs- und preuss. Recht. a, c, d. I. **Gruner:** Uebungen zur Bodenkunde. Mineralog. Laboratorium im Erweiterungsbau. b, [f]. (I. Gruppe.)	**Auhagen:** Nationalökonomie. [f, g.] I.	**Reichel:** Darstellende Geometrie. a, c, d. VII. **von Münstermann:** Entwerfen kulturtechnischer Anlagen. b, f, g. Zeichensäle.	**Reichel:** Mathemat. Uebungen bezw. Nachträge. a, d, e. VII. **Auhagen:** Nationalökonomie. [f, g.] I.	**Gruner:** Uebungen zur Bodenkunde. Mineralogisches Laboratorium im Erweiterungsbau. b, [f]. (II. Gruppe.)
5–6				**Reichel:** Mathemat. Uebungen bezw. Nachträge. a, d, e. VII.		

Bedeutung der Zahlen und Buchstaben:

a Viersemestriges Studium, zweites Semester · e Fünfsemestriges Studium, drittes Semester
b " viertes " · f " viertes "
c Fünfsemestriges erstes " · g " fünftes "
d " zweites "

(c) soll andeuten, dass Gattung c diese Stunden für Messübungen noch beifügen darf (und soll), ohne jedoch mehr als zweistündig zu belegen.

Die römischen Zahlen bedeuten die Nummern der Hörsäle, in welchen die Vorlesungen stattfinden.

[. . .] Empfohlene Vorträge und Uebungen.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ordensverleihungen. Den Kat.-Kontrolleuren a. D., Steuerinspektoren Ernst Nacke zu Sögel im Kreise Hümling und Paul Mayer zu Rathenow, dann dem Verm.-Rev. a. D. Kubicki zu Pankow wurde der Rote Adlerorden IV. Kl. verliehen. (L. Baldus s. unten.)

Finanzministerium. Versetzt sind: die Kat.-Kontrolleure Francke von Gostyn nach Posen (Kat.-Amt 2), Steuerinsp. Hoffmann von Ahaus nach Essen (Kat.-Amt 1), Steuerinsp. Stackfleth von Hohenwestedt nach Rathenow, sowie der Steuerinsp. Otto in Essen als Katastersekretär nach Hannover. — Dem Kat.-Kontrolleur Begrich ist das Kat.-Amt Gostyn übertragen worden. — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Dirks, Gies und Zimmermann zu Katasterkontrolleuren in Ahaus bezw. Sögel und Hohenwestedt. — Die Kat.-Aemter Neumünster im Reg.-Bez. Schleswig und Selters im Reg.-Bez. Wiesbaden sind zu besetzen.

Landwirtschaftl. Verwaltung. Generalkommissionsbezirk Merseburg. Etatsm. angestellt: L. Schrödter in Nordhausen mit Besoldungsdienstalter vom 16./6. 1910. — Versetzt: L. Rudolf von Erfurt nach Coburg.

Wasserbauverwaltung. Der Reg.-Landmesser der Ruhrschiffahrts- und Duisburg-Ruhrorter Hafenverwaltung, F. Baldus, ist auf seinen Antrag pensioniert. Aus Anlass seines Uebertritts in den Ruhestand ist ihm der Rote Adlerorden IV. Kl. verliehen worden.

Grossherzogtum Oldenburg. Zum 1. Oktober 1911 treten folgende Aenderungen ein: 1. der Steuerrat Schönburg, Jever, tritt in den Ruhestand; 2. der Oberverm.-Inspektor Zöllner wird von Herrstein nach Jever versetzt; 3. der Verm.-Inspektor Baumberger wird von Friesoythe nach Herrstein versetzt; 4. der Reg.-Geometer Indorf, Oldenburg, wird unter Ernennung zum Vermessungsinspektor nach Friesoythe versetzt.

Herzogtum Sachsen-Altenburg. Am 1. Oktober d. J. sind im Herzogtum Sachsen-Altenburg bezüglich der Bezirksfeldmesser folgende Veränderungen eingetreten: Bez.-Feldm. Hugo Francke ist auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt. — Die bezirksfeldmesserischen Geschäfte im Stadtbezirke Altenburg sind dem als Bezirksfeldmesser verpflichteten Vorstande des Stadtverm.-Amtes in Altenburg, Stadtverm.-Ingenieur Hermann Brandenburg, im übrigen Bezirke des Steuer- und Rentamtes Altenburg dem von Kahla nach Altenburg versetzten Bez.-Feldm. Florus Bernstein übertragen. — Der gepr. Feldm. Otto Brinkmann in Altenburg ist zum Bezirksfeldmesser in Kahla ernannt und als solcher verpflichtet worden.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.
Organ des Deutschen Geometervereins.
Unter Mitwirkung von Dr. E. Hammer, Professor in Stuttgart
herausgegeben von
C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und Dr. O. Eggert, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 31. Band XL.
1. November.

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1910.

Von M. Petzold in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 830.)

2. Lehr- und Handbücher, sowie grössere Aufsätze, die mehrere Teile des Vermessungswesens behandeln.

Survey Department of British East Afrika. Annual Report 1908/09. (20 S. 8° u. 2 Netzk.) Nairobi 1909. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 146.

Survey Department of Egypt. A Rep. on the work in 1908. (88 S. 8° mit 5 Netzk.) Kairo 1909, Nat. Printing Dept. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 158.

Tapla, Th. Grundzüge der niederen Geodäsie. I. Methoden und Dispositionen. 2., verbesserte Aufl. (VII u. 60 S. Gr. 8° mit 11 Tafeln.) Wien 1910, F. Deuticke. Preis 3 Mk. Bespr. in d. Oesterreich. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1910, S. 277; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 353; d. Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate 1910, Literatur S. 4.

Travaux et Mémoires du Bureau international des Poids et Mesures. Tome 14. Paris 1910, Gauthier-Villars.

Venezuela. Memoria que dirije al Congresso Nacional de los Estados unitod de Venezuela el Ministro de Guerra y Marina en 1909. Bd. II. (XVI u. 684 S. Fol., 1 Uebersichtskarte.) Caracas 1909, Imprenta

Bolivar. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 273.

Vogler, Ch. A. Geodätische Uebungen für Landmesser und Ingenieure. 3. Aufl. 1. Teil: Feldübungen. (VIII u. 311 S. Gr. 8° mit 69 Fig.) Berlin 1910, Parey. Preis in Leinw. geb. 10 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesserver. 1910, S. 187; d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 399; d. Oest. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 132.

Vollquardts, G. Feldmessen und Nivellieren. Leipzig, Teubner. Preis 0,80 Mk. Bespr. in d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 371.

Wassiliew, A. S. Missions scientifiques pour la mesure d'un arc de méridien au Spitzbergen. Mission Russe. Bd. I: Geodäsie. Beobachtungen auf dem Punkte Cap Lee. (142 S. 4°, 6 Karten u. Taf.) St. Petersburg 1909. Kais. Akad. d. Wiss. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 89.

Wellisch, S. Theorie und Praxis der Ausgleichungsrechnung. 2. Bd.: Probleme der Ausgleichungsrechnung. (XI u. 217 S. Lex. 8° mit Fig. Wien u. Leipzig 1910, C. Fromme. Preis 7,50 Mk., vollständig 17,50 Mk. Bespr. in d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 411; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 414.

Werkmeister, P. Vermessungskunde. I. Feldmessen und Nivellieren. (176 S. mit 146 Abbild.) II. Der Theodolit. Trigonometrische und barometrische Höhenmessung. Tachymetrie. (183 S. mit 109 Abbild.) Leipzig 1910, Göschen. Preis jedes Bändchens in Leinw. geb. 0,80 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Oesterreich. Ing.- u. Archit.-Ver. 1910, S. 638; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 628; d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 227; d. Oest. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 287.

Williamson, A. P. W. Textbook of Navigation and Nautical Astronomy. (394 S. 8° mit Fig.) London 1909. Preis in Leinw. geb. 7,80 Mk.

Woeikow, A. J. Meteorologie. Für Mittelschulen und das praktische Leben. Dritte durchgesehene u. verbesserte Auflage. Petersburg 1910. Preis 3,25 Mk. In russischer Sprache. Bespr. in d. Meteorol. Zeitschr. 1910, S. 238.

3. Mathematik, Tabellenwerke, Rechenhilfsmittel; Physik.

Babbage, H. P. Die „Analytische Maschine“ von Babbage. Monthly Notices of the Roy. Astron. Soc. 1910, 70. Bd., S. 517. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 256.

Balzer. Fünfklassige polygonometrische Tafeln neuer Teilung für Maschinenrechnen. Wien.

Bauschinger, J. und *Peters, J.* Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit 8 Dezimalstellen, enth. die Logarithmen aller Zahlen von 1—200000 und die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexa-

gesimalsekunde des Quadranten. Mit Unterstützung der Kgl. Preuss. Akad. d. Wissensch. in Berlin und der K. Akad. d. Wissensch. in Wien neu berechnet und herausg. I. Bd.: Tafel der achtstell. Logarithmen aller Zahlen von 1—200000. Ster.-Ausg. (XX u. 368 S. Lex. 8⁰ mit Fig.) II. Bd.: Tafel der achtstell. Logarithmen der trigonometrischen Funktionen für jede Sexagesimalsekunde d. Quadranten. (951 S. Lex. 8⁰.) Leipzig 1910 u. 1911, W. Engelmann. Preis in Leinw. geb. 18,50 und 37 Mk.

Becker, *E.* Logarithmisch-trigonometrisches Handbuch auf fünf Dezimalen. Leipzig 1910, Tauchnitz.

Boehm, *K.* Elliptische Funktionen. 2. Teil: Theorie der elliptischen Integrale. Umkehrproblem. (VII u. 180 S. mit 28 Fig.) Samml. Schubert. Leipzig 1910, Göschen. Preis in Leinw. geb. 5 Mk.

Bojko, *J.* Neue Tafel der Viertelquadrate aller natürlichen Zahlen von 1—20000 zur Bildung aller möglichen Produkte im Bereiche 1 × 1 bis 10000 × 10000. (212 u. 20 S. Gr. 8⁰.) Zürich 1909, E. Speidel. Preis 1,50 Mk.

Casdells Vidal, *P.* Balance algébrique pour obtenir les racines réelles des équations algébriques ou transcendentes, avec une inconnue. (22 S. Gr. 8⁰.) Barcelone 1911, Imprimerie Moderne de Guinart & Pujolar.

Eggert, *O.* Die Additionsmaschine „Comptator“. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 625—627.

— Eine Neuerung beim Rechenschieber. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 829 u. 830.

Euberg, *J.* Fünfstellige Sinustafel für Maschinenrechnen mit Dezimalteilung des Quadranten. Stockholm 1910.

Gehring. Logarithmische Diagramme, beruhend auf isoplethen Punkten. Engineering Record 1910, Nr. 3.

Geodätisches Institut, *Kgl. Preuss.* Veröffentlichung, neue Folge Nr. 46. Tafel der Werte $\frac{a \cdot b}{a+b}$ für alle zweistelligen Werte von a und b zur Berechnung der Gewichte von Summen, Differenzen, Mittelwerten u. s. w. Berechnet von B. Wanach. Potsdam 1910. Druck u. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig.

Grelling, *K.* Die philosophischen Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Göttingen 1910, Ruprecht.

Guimarães, *R.* Les Mathématiques en Portugal. 2. vermehrte Auflage. (659 S. Gr. 8⁰.) Coimbra 1909. Preis 24 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 396.

Hack, *Fr.* Wahrscheinlichkeitsrechnung. Leipzig 1911, Göschen.

Hammer, *E.* Der Kollektor von Bürk. Noch eine neue Additionsmaschine. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 825—829.

Hammer, *E.* Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch. Stuttgart 1910, Wittwer. Preis 1 Mk.

— Neuere Rechenhilfsmittel. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 50—53.

Lüdemann, *K.* Ein neuer Karton-Rechenschieber. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 531 u. 532.

— In Deutschland hergestelltes Logarithmenpapier. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesserver. 1910, S. 101—105.

Mayer, *E.* Das Rechnen in der Technik und seine Hilfsmittel. Sammlung Göschen Nr. 405. Preis 0,80 Mk. Bespr. in d. Archiv d. Mathematik u. Physik 1911, S. 47.

Nell, *A. M.* Fünfstellige Logarithmen der Zahlen und der trigonometrischen Funktionen. 13. Aufl. in völliger Neubearbeitung von Prof. L. Balser. Giessen 1909, E. Roth. Preis geb. 2 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Mathematik u. Physik 1910, S. 217.

Nestler, *A.* Der logarithmische Rechenschieber und sein Gebrauch. Lahr i. B. 1910, A. Nestler.

Netto, *E.* Die Determinanten. (VI u. 129 S. 8°.) Leipzig 1910, Teubner. Preis 3,20 Mk., in Leinw. geb. 3,60 Mk. 9. Bd. der Mathem.-physikal. Schriften für Ingenieure u. Studierende, herausg. von E. Jahnke.

d'Ocagne, *M.* Le calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques. Seconde édition. Paris, Gauthier-Villars. Bespr. in d. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1910, S. 28.

.... Quadratzahlen und -wurzeln nach der Gedächtnislehre. System Hugo Weber-Rumpe. Allgem. Verm.-Nachr 1910, S. 597—602 u. 605—610.

Raabe, *E.* und *Söhner*, *A.* Aktuelles Welt-Notiz-Rechenbuch „Summablitz". Berlin 1910, „Summablitz"-Verlag. Bespr. in d. Archiv d. Mathematik u. Physik 1911, S. 47.

Roether. Steuerverhältniszahl und Sonstiges. (Rechenhilfsmittel dafür.) Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 162—166.

Schreiber, *A.* Ueber Logarithmenpapiere und deren Anwendung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 97—110.

v. Schrutka, *L.* Theorie und Praxis des logarithmischen Rechenschiebers. Wien 1911, Deuticke.

Schultz, *E.* und *Dieckmann*, *E.* Mathematische und technische Tabellen für Baugewerkschulen und für den Gebrauch in der Praxis. Ausg. I A. mit Logarithmen und hinten lose eingehängter Anleitung. Achte Auflage. Essen 1910, Baedeker. Preis 2,80 Mk.

Steinermayr. Multiplikationstafeln. (45 S. Fol.) Wien 1909, Manz. Preis 4 K. Bespr. in d. Zeitschr. d. Oest. Ing.- u. Archit.-Ver. 1910, S. 616.

Schuh, *F.* Over de bepaling van den afstand van twee punten met een vrij hangende meetveer. Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde 1910, S. 207—237.

Schuster, E. Einrichtung an Rechenmaschinen oder dgl. mit mehreren, in der gleichen Achsenrichtung nebeneinanderliegenden Zähl- oder Anzeigewerken zum gleichzeitigen Zurückstellen der Ziffern mehrerer Werke auf Null. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 11.

Seyfert. Der Fermatsche Satz. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 305—314.

Sust, O. Die Hamannsche Rechenmaschine „Mercedes-Euklid". Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 233—245.

Vogel, D. Einiges über die Quadrate der Zahlen von 1—1000. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 133—139.

Wesselovsky, N. Ein Apparat zur mechanischen Berechnung der Koordinatenunterschiede. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 53.

Zimmermann, H. Rechentafel nebst Sammlung häufig gebrauchter Zahlenwerte. 6. Aufl., 15.—17. Taus. Ausgabe A ohne besondere Quadrattafel. (XXXIV u. 204 S. Gr. 8°.) Preis in Leinw. geb. 5 Mk. — Ausgabe B mit Anhang, enthaltend Quadrattafel. (VI, 204 u. 20 S. 8°.) Preis in Leinw. geb. 6 Mk. Berlin 1910, Ernst u. Korn. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesserver. 1910, S. 244; d. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 69; d. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 176 u. 588.

Zimmermann, L. Mathematische Formelsammlung. Essen 1910.

4. Allgemeine Instrumentenkunde, Masse; Optik.

Abbe, F. Die Lehre von der Bildentstehung im Mikroskop. Bearbeitet u. herausg. von O. Lummer u. F. Reiche. (XII u. 108 S. Gr. 8° mit 57 Abbild. u. 1 Bild E. Abbes.) Braunschweig 1910, Vieweg u. Sohn. Preis 5 Mk., in Leinw. geb. 6 Mk.

Breithaupt, F. W. u. Sohn. Phototheodolit mit Tropenkamera. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 363—365.

Claude et Driencourt. Description et usage de l'astrolabe à prisme. Paris 1910, Gauthier-Villars.

Dokulil, Th. Ein neues französisches Feldmessinstrument. Der Mechaniker 1910, S. 229—231.

— Neue Libellenlagerung der Firma H. Wanschaff. Der Mechaniker 1910, S. 73 u. 74.

Fennel, A. Geodätische Instrumente. Heft I: Nivellierinstrumente. (VI u. 56 S. Lex. 8° mit Fig.) Stuttgart 1910, Wittwer. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 320.

Gleichen, A. Die Theorie der modernen optischen Instrumente. Stuttgart 1911, Encke.

— Notizen über aplanatische Systeme. Der Mechaniker 1910, S. 169—171 u. 188—190.

Hahn. Vorrichtung zur Richtungsveränderung der Einsicht in das Okular eines monokularen Instrumentes. D. R.-P. Nr. 217769. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 223.

v. Haimberger, P. Ueber die Bestimmung der Fernrohrbiegung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 697—711.

Hammer, E. Neue Universale und sonstige geodätische Instrumente von M. Hildebrand. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 14—16.

Harting, H. Ueber eine Grenzbedingung bei der Konstruktion gewisser optischer Systeme. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 359—363.

Hederich. Justierlatte für Entfernungsmesser. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 161 u. 162.

Heil. Veränderlichkeit der Libellenkrümmung und ihre Ursachen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 745—752.

Kerber, A. Die Differenzausdrücke für die Bildfehler fünfter Ordnung. Der Mechaniker 1910, S. 61—63.

— Ein Aplanat aus zwei Pariser Gläsern. Der Mechaniker 1910, S. 265—268.

— Ueber die Korrektur des Doppelanastigmaten Dagor. Der Mechaniker 1910, S. 196—198.

Kirfel, P. Die Wirkungsweise des Kompensationsplanimeters. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 439.

Kloth, G. Fernrohr-Okulare. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 140—142.

— Wesen und Darstellung des Astigmatismus. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 62—64 u. 75.

Knothe, A. Neue Feststellungen auf optischem Gebiete. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 264—266 u. 275—276.

.... Komparator der Firma Bariquand und Marre. Der Mechaniker 1910. S. 253 u. 254.

Leman, A. Noch eine Präzisions-Libellenfassung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 633—635.

Löschner, H. Versuchsmessungen mit einem Invert-Telemeter der Firma K. Zeiss in Jena. Oest. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 147—158.

Lüdemann, K. Eine neue Ablesevorrichtung für Kastenbussolen von Max Hildebrand in Freiberg i. S. Zeitschr. f. Verm. 1910, S. 753 u. 754.

— Neue Ableselupe von C. Sickler in Karlsruhe. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 641 u. 642. Bemerkung hierzu von A. Hüser ebendas. S. 858.

Lührs, W. Der Spielpunkt der Röhrenlibelle. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 865—870.

Mader, O. Ein einfacher harmonischer Analysator. Zeitschr. f. Instrk. 1910, S. 17 u. 18. Aus der Elektrotechn. Zeitschr. 1909, S. 847.

Mylius, F. Ueber die Verwitterung des Glases. Zweiter Teil. Mitteilung

aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 201—205.

Ott, *A*. Das Wesen und der Gebrauch der Ottschen Kompensationsplanimeter mit veränderbarer Masseinheit. Kempten, Mathem.-Mechanisches Institut von A. Ott.

Pelletan, *A*. Optique appliquée. Calcul des lentilles employées dans les appareils de précision. Mit 85 Fig. Paris 1910. Preis 4,50 Mk.

v. Rohr, *M*. Die optischen Instrumente. Aus Natur und Geisteswelt. 2. Aufl. Leipzig 1911, Teubner.

Schade, *P*. Die Ausdehnung des metrischen Zehnermasses auf den Winkel, die Zeit und die Kraft. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 254—260.

Schier, *T*. Ein neues Reiseinstrument. (Verbindung von Kompass und Neigungsmesser.) Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 153 u. 154.

.... Strahlenbegrenzung in der Optik und die daraus folgende Lichtwirkung optischer Systeme. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 289—291.

Strehl, *K*. Fehlerkurve und Wellenfläche (in der Optik). Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 32 u. 33.

Sucher, *J*. Präzisionsmassstab mit Nonien. Für alle im österreich. Kataster eingeführten Massverhältnisse anwendbar. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 191—193.

Taylor, *H. D*. Der Entfernungsmesser mit kurzer Basis und die Prinzipien seiner Konstruktion. Engineering 1909, 87. Bd., S. 140 u. 205. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 80.

Teixeira de Aragao, *L. A*. Doppelfernglas. D. R.-P. Nr. 218015. Zentralzeitung f. Optik u. Mechanik 1910, S. 208.

Wandersleb, *E*. Die Verzeichnung bei symmetrischen und unsymmetrischen Objektiven. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 31.

Wanschaff. Libellenfassung nach Leman-Wanschaff. D. R.-G.-M. Nr. 379340. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 133—135.

Zeiss, *C*. Entfernungsmesser mit zwei Fernrohren und einem Messmarkensystem in jedem Bildfelde. D. R.-P. Nr. 205127, Kl. 42 c. Zentralztg. f. Optik u. Mechanik 1910, S. 130 u. 131.

— Entfernungsmesser. D. R.-Patent Nr. 216193, Kl. 42. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 110.

Zschokke, *W*. Anschauliche Darstellung der Entstehung und Hebung der sphärischen und astigmatischen Bildfehler. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 81—87 u. 93—97.

5. Flächenbestimmung, Längenmessung, Stückvermessung, Katasterwesen, Kulturtechnisches, markscheiderische Messungen.

... Berechnung von Kleinpunktkoordinaten mit Ludwig Zimmermanns Rechentafeln. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 277—282.

Dünkelberg. Zur Reinigung von Abwässer. Der Kulturtechniker 1910, S. 33—35.

v. Feilitzen, H. Ergebnisse einiger Messungen über die Stärke der Frostschicht während der Wintermonate der letzten drei Jahre 1908—1910 im Moorboden und Sandboden in Flahult und Torestorp. Der Kulturtechniker 1910, S. 277—283.

Flick. Tafeln zur Berechnung von unter Druck liegenden volllaufenden Durchlässen u. Leitungen. Der Kulturtechn. 1910, S. 67—68 u. 1 Taf.

Goethe, F. Neues Planimeter, System Goethe. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 269—275.

Haerpfer, A. Grenzregulierung mittels des Polarplanimeters. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 391—401 u. 1 Tafel.

Hagelweide. Zur Verhütung von Hochwasserschäden. Der Kulturtechniker 1910, S. 105 u. 218.

— Stauschleuse mit Betonplatten. Ebendas. S. 164.

Hammer, E. Reduktion schief gemessener Längen auf die Horizontale. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 65—72.

— Zur Anwendung des Stangenplanimeters. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1910, S. 47—49.

Haussmann, K. Neuerungen im Markscheidewesen, Vortrag. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 12, S. 1—8.

Hempel. Die Talsperre im Verkoppelungsverfahren von Langenhagen, Kreis Duderstadt, Vortrag. Der Kulturtechniker 1910, S. I—XVI (Beil. zu Heft 4); Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 121—138.

Hoffmann, H. Ein neues zentrierbares Hängezeug. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 13, S. 17—19 u. Taf. 1.

Hulwa. Ueber die Wiederherstellung trockengelegter Fischteiche im Odergebiet und deren Bedeutung für die Minderung der Hochwassergefahr. Der Kulturtechniker 1910, S. 234.

Kadainka, V. Kontrollvermessungen in verliehenen Grubenmassen. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1910, S. 117—121, 136—140, 155 bis 158 und 171—172.

Kost, R. Das Wegenetz im Zusammenlegungsverfahren. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 645—660, 678—687, 732—738, 756—759, 790 bis 797, 811—821 und 831—838.

Krüger, E. Ueber die Wirkung des im Moor enthaltenen Stickstoffs als Dünger. Der Kulturtechniker 1910, S. 32 u. 33.

— Ueber Einstau- und Ueberstaubewässerung. Ebendas. S. 99.

Lüdemann, K. Ein neuer Schrägmesser. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 553—557.

Luedecke. Berechnung der Weite von Rohrdurchlässen. Der Kulturtechniker 1910, S. 161.

Luedecke. Die Verbesserung und Bewirtschaftung unbewässerter Wiesen und Weiden. Ebendas. S. 189.

— Elektrische Entwässerung der Polder an der neuen Maasmündung in Holland. Ebendas. S. 259—262 u. 2 Tafeln.

— Anlage von Kunstwiesen auf den höheren Alpen. Ebendas. S. 272—277 u. 2 Tafeln.

Lührs, W. Berechnung von Kleinpunkten mittels logarithmischen Rechenschiebers oder Schererscher Rechentafel an Stelle der Produktentafeln. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 33—39.

Lynkeus. Zu neuen Zielen. (Koordinatenberechnung bei der Kleinaufnahme.) Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 301—310, 315—331 u. 1 Tafel.

Mintrop, L. Massstab zur Bestimmung der söhligen Ausdehnung der Bruchwirkung eines Abbaues. Glückauf 1910, 1. Halbband, S. 582.

— Tabellen der Sohlen und Seigerteufen. (36 S.) Bochum 1910, W. Stumpf. Preis geb. 80 Pfg. Bespr. in Glückauf 1910, 1. Halbband, S. 449.

. . . Parzellenteilung mit Berücksichtigung der Bonität. Zeitschr. d. beh. autor. Zivilgeometer in Oesterreich 1910, Folge 5.

Pfitzer, A. Berechnung einer Fehlergrenze für Längenmessungen mit 5 m-Latten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 635—641.

Reiss, R. Zur Theorie des Kompensationsplanimeters. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 157—171.

Scheel, K. Grundlagen der praktischen Metronomie. Braunschweig 1911, Vieweg.

Schulte, W. Reduktionsmassstab zur direkten Ablesung des Einwirkungsgebietes des Bergbaues auf die Erdoberfläche. D. R. G. M. Nr. 403 671. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 12, S. 35—40.

— Ueber die Vermarkung von Eigentumsgrenzen in Stadtteilen mit geschlossener Bebauung. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 217—219.

Schulz, W. Flussdeichanlagen. Der Kulturtechniker 1910, S. 265—271 u. 2 Tafeln.

Schweyer. Die Uebertragung eines Wegenetzes nach dem Projektplan in die Oertlichkeit. Zeitschr. d. Vereins der Landmesser in Elsass-Lothringen, III. Jahrg., Heft 3.

Vogel, Fr. Zweck und Ziele der Grundwasserstandsbeobachtungen. Der Kulturtechniker 1910, S. 262—265.

de Wal, R. A. Planimeterharfe und Planimeterschieber. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 111—113.

Wulsch. Grösste und kleinste Kanalgefälle. Der Kulturtechniker 1910, S. 287—291.

Zijlstra, J. Afstandsmeters zonder meetlat. Tijdschrift voor Kadaster- en Landmeetkunde 1910, S. 16—23.

6. Triangulierung und Polygonisierung.

Ansermet, *A.* Eine Auflösung des Rückwärtseinschneidens. Zeitschr. d. Vereins Schweizer. Konkordatsgeometer 1910, Nr. 4.

. . . Berechnung der Koordinaten für die Punkte einer Anschlusstriangulierung. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 441—453, 493—507, 509—520, 533—540, 621—643 u. 693—697.

Blodt. Die Verwendung von Hilfszielen für den Polygonzug. Zeitschr. d. Vereins Grossh. Hessischer Geometer I. Kl. 1910, S. 68—70.

Dock, *H.* Rückwärtseinschneiden im Raume. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 291—305.

Ferber. Trigonometrische Doppelpunkteinschaltung mit gemessenem Abstand. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 377—388.

Gast, *P.* Das polygonometrische Triangulierungsverfahren der argentinischen Landesaufnahme. Erste Mitteilung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910. S. 425—442 u. 449—459.

Gast. Die Triangulation von Kolonialländern, Vortrag. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 721—732.

Haerpfer, *A.* Die Probleme von Hansen und Snellius. Leipzig 1910, Teubner. Preis 1 Mk. Aus d. Abhandl. z. Geschichte der mathem. Wissensch. mit Einschluss ihrer Anwendungen, Heft XXVI, 1. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1910, S. 127.

Harksen. Trigonometrische Netze für die Aufmessung von Dorflagen. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 401—411.

Keiper. Die älteren Triangulationen in Verbindung mit der Landestriangulation in der Rheinprovinz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 155—158.

Kerl, *O.* Ein Beitrag zur Aufgabe des Rückwärtseinschneidens. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 841—844.

Klingatsch, *A.* Die günstigste Lage der durch geometrische Oerter bestimmten Punkte eines Dreiecks bei der Triangulierung. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathem.-naturwiss. Klasse 1910, Bd. CXIX, Abt. IIa, 2. Halbbd., S. 1651—1667. Auch besonders gedruckt, in Kommission bei A. Hölder in Wien.

— Ueber eine Erweiterung des Rückwärtseinschneidens. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 212—220.

Reeh, *R.* Fehlergrenzen der polygonometrischen Punktbestimmung. Mitteilungen aus dem Markscheidewesen 1910, Heft 12, S. 9—25.

Ryšavý, *J.* Beitrag zum rechnerischen Verfahren des Rückwärtseinschneidens. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 337—342.

. . . Versicherung von Polygonpunkten. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 402—405.

7. Nivellierung, trigonometrische Höhenmessung und Refraktionstheorie.

Buffat, E. Notice sur le Nivellement Général du Canton de Vaud. Zeitschr. d. Vereins Schweiz. Konkordatsgeometer 1910, Nr. 7.

Bureau für die Hauptnivellements- und Wasserstandsbeobachtungen im Preuss. Ministerium für öffentl. Arbeiten. Höhen über N. N. von Festpunkten u. Pegeln an Wasserstrassen. XIII. u. XIV. Heft. Berlin 1910.

Danske Gradmaaling, ny Raekke, Hefte Nr. 4. Nivellement over Bredere Vandarealer udgivet af den danske Gradmaaling after afdøde General Zachariaes Manuskript. Bespr. in d. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1910, 5. Bd., S. 355.

Detering. Die Nivellierlatte als Setzlatte. Zeitschr. f. Verm. 1910, S. 72.

Dokulil, Th. Nivellierinstrument der Firma Carl Zeiss. Der Meckaniker 1910, S. 13—17 u. 27—29.

Gramm. Ueber topographische Refraktion als Fehlerquelle bei Präzisionshöhenmessungen. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 394—398, 413 bis 423, 429—437, 463—467 u. 485—492.

Haussmann, K. Nivellierinstrument von H. Wild. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 12, S. 25—29.

Hayford, J. F. and *Pike, L.* Precise Leveling in the United States 1903—1907. With readjustment of the Level Net and resulting Elevations. Published by the U. S. Coast and Geodetic Survey. (280 S. 4° mit 1 Taf.) Washington 1908. Preis 10 Mk. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartogr. Monatsber. S. 97.

Höfer, M. Ausgleichung eines einfachen Gleisbogens. Zeitschr. d. Vereins der Eisenbahnlandmesser 1910, Heft 1.

Holm. Augenmängel des Libellenlesers als Fehlerquellen im Feinnivellement und ihre Ausschaltung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910. S. 769—779, 801—811 u. 840.

Masche. Bolzennivellement des Amtes Recklinghausen. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1910, S. 35—52, 67—84, 111—117, 153 bis 161, 195—199, 245—253, 281—284, 303—308 u. 1 Plan.

Militärgeographisches Institut, k. u. k. Oesterreich. Die Fortsetzung des Präzisionsnivellements, ausgeführt in den Jahren 1908 und 1909. Mitteilungen des k. u. k. Militärgeogr. Institutes 1909, 29. Bd., S. 70—92.

Müller, H. Die neuen von H. Wild konstruierten Nivellierinstrumente aus der optischen Werkstätte von C. Zeiss in Jena. Zeitschr. d. Vereins Grossh. Hessischer Geometer I. Kl. 1910, S. 62—68.

Regelmann, C. Die Nivellements II. Ordnung für die neue topographische Karte von Württemberg. Württemberg. Jahrbuch für Statistik und Landeskunde 1908, S. 105. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1910, S. 81.

Reichel, *C.* Beiträge zur Kenntnis der Nivellierinstrumente. Deutsche Meckanikerzeitung 1910, S. 163—165.

Schmidt, *M.* Das Bayerische Landesnivellement. Höhen über Normal-Null der in Bayern rechts des Rheins und in der Pfalz durch Marken festgelegten Nivellementspunkte. Mit einer Uebersichtskarte. München 1910, in Komm. von G. Franzs Verlag (J. Roth). Veröffentlichung der Kgl. Bayer. Kommission für die Internationale Erdmessung. Bespr. in der Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 414.

Wolff, *H.* Nivellieren, Formulare und Berechnungen. (69 S. 8° u. 4 Taf.) Berlin 1910, Maass & Plank. Bespr. in d. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 228; den Allgem. Verm.-Nachr. 1910, S. 458.

8. Barometrische Höhenmessung und Meteorologie.

. . . Barometrischer Rechenschieber von G. Baumgart. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 77—80.

Defant, *A.* Ueber die Beziehung der synoptischen Luftdruckänderungen zu den Temperaturverhältnissen der Atmosphäre. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathemat.-naturwissensch. Klasse, 1910, Bd. CXIX, Abt. IIa, 1. Halbbd., S. 739—769.

. . . Diagrammpsychrometer. Der Mechaniker 1910, S. 245 u. 246.

Disch, *J.* Das „Draka“-Hygrometer. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 124—126.

Dove, *K.* und *Frankenhäuser*. Deutsche Klimatik. (280 S. 8° u. 4 Karten.) Berlin 1910, Reimer. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbb., Geograph. Literaturbericht S. 211.

Exner, *F. M.* Grundzüge einer Theorie der synoptischen Luftdruckveränderungen. III. Mitteilung. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathemat.-naturwissenschaftl. Klasse, 1910, Bd. CXIX, Abt. IIa, 1. Halbbd., S. 697—738.

v. Ficker, *H.* Ueber die Entstehung der Föhnwinde auf der Nordseite der Alpen. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 439—451.

Filchner, *W.* Wissenschaftliche Ergebnisse der Filchnerschen Expedition nach China und Tibet 1903—1905. Bd. IX. v. Elsner, G. Barometrische Höhenmessungen und meteorologische Beobachtungen. (V u. 236 S. 8° mit 2 Bildertaf.) Berlin 1910, Mittler & Sohn. Preis 16 Mk. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Geograph. Literaturbericht S. 163.

Fischer, *K.* Leistungen des öffentlichen Wetterdienstes für die Kenntnis der Wasserstandsverhältnisse. Zentralblatt der Bauverwaltung 1910, S. 78 u. 79.

Föyn, *N. J.* Abhängigkeit des Barometarstandes von den Terrainverhältnissen. Vertikaler Gradient. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 250—256.

Gerbing, *W.* Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie 1906—1908. Geograph. Jahrbuch 1910, XXXIII. Bd., S. 3—78.

Gold, *E.* und *Harwood*, *W. A.* Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 211—215.

Hammer, *E.* Der barometrische Rechenschieber von G. Baumgart. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1910, S. 162 u. 163.

v. Hann, *J.* Ist die Luft auf den Bergen kälter als die Atmosphäre in gleicher Höhe? Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 30—31 u. 215—217. Bemerkungen dazu von E. van Everdingen und W. Trabert ebendas. S. 217—220.

v. Hann, *J.* Zur Theorie der aufsteigenden Talwinde. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 492—499.

. . . Holzhygroskop von Ed. Kissel, ein neuer Feuchtigkeitsmesser. Der Mechaniker 1910, S. 149 u. 150.

Jelineks Anleitung zur Ausführung meteorologischer Beobachtungen nebst einer Sammlung von Hilfstafeln. In zwei Teilen. Fünfte umgearbeitete Auflage. Herausg. von der Direktion der k. k. Zentralanstalt f. Meteorologie u. Geodynamik. Zweiter Teil. Sammlung von Hilfstafeln. (VII u. 94 S. 8°.) Wien 1910, W. Engelmann.

Knoch, *K.* Ein Beitrag zur Kenntnis der Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in verschiedener Höhe über dem Erdboden. (29 S. 4°.) Berlin 1909, Behrend & Co. Abhandl. des Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts, Bd. III, Nr. 2. Preis 3 Mk.

— Zur Frage der raschen Temperaturschwankungen bei Bodeninversionen. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 464.

Köppen, *W.* Luftbahnen am Erdboden und in der freien Atmosphäre. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 528—534.

— Rasche Temperaturschwankungen an der oberen Grenze von Inversionen. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 463 u. 462.

Lallemand, *Ch.* Su l'exactitude probable des diverses evaluations de l'altitude du lac Tchad. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 10—12.

Laska, *V.* Ueber die Abnahme der Feuchtigkeit und der Temperatur mit der Höhe. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 426.

Mez, *K.* Hygrometer. D. R.-P. Nr. 218145. Zentralzeitung für Optik und Mechanik 1910, S. 239.

de Quervain, *A.* Der Temperaturunterschied zwischen dem Säntisgipfel und den aerologischen Messungen der Drachenstation am Bodensee. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 499—501.

Richter, *C.* Die Anfertigung von Kompensationsthermometern. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 157.

Rössler, *K.* Eine neue Methode der Wetterprognose. Mitteilungen a. d. Gebiete des Seewesens 1910, S. 53—66.

Rykatscheff, *M.* Beobachtungen in den verschiedenen Schichten der Atmosphäre, angestellt auf der Seefahrt von St. Petersburg nach Odessa am Bord des russischen Dampfers „Neptun". Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 145 – 154.

Schmidt, *W.* Bestimmung der Einstellungsträgheit von Thermometern. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 400—405.

Schreiber, *A.* Ueber Logarithmenpapiere und ihre Anwendung in der Meteorologie. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 70—72.

Schreiber, *P.* Das Wolkenproblem. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 172 bis 175.

— Einfache Hilfsmittel zum Studium der Vorgänge in den oberen Schichten der Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 198—209.

Süring, *R.* A. Bersons Bericht über die aerologische Expedition des Kgl. Aeronautischen Observatoriums nach Ostafrika im Jahre 1908. Meteorol. Zeitschr. 1910, S. 536—542.

— Ergebnisse der Kayserschen Wolkenhöhenmessungen in Danzig. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 31—35.

Schwalbe, *G.* Ueber Temperatur- und Feuchtigkeitsanomalien in den beiden letztverflossenen Wintern 1908/09 und 1909/10. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 433—439.

Trabert, *W.* Meteorologie. Dritte verbesserte Auflage. (140 S. 8° u. 7 Tafeln.) Leipzig 1909, Göschen. Sammlung Göschen Nr. 54. Preis geb. 0,80 Mk. Bespr. in der Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 287.

Wagner, *A.* Die Temperaturverhältnisse in der freien Atmosphäre. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 97—112.

— Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse der Temperaturverhältnisse der freien Atmosphäre. Auszug aus „The Present State of our Knowledge of the upper Atmosphere as obtained by the use of Kites, Ballons and Pilot Ballons. Report of the Committee, consisting of Messrs. E. Gold and W. A. Harwood, represented at the Winnipeg meeting of the British Association 1909. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 25 – 30.

— Ueber eine eigentümliche Gesetzmässigkeit der oberen Inversion. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 549 u. 550.

Weber, *L.* Wind und Wetter. Fünf Vorträge über die Grundlagen und wichtigeren Aufgaben der Meteorologie. (IV und 116 S. 8°.) Aus Natur und Geisteswelt, 55. Bd. Leipzig 1910, Teubner. Preis 1,25 Mk. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 238; der Geograph. Zeitschr. 1910, S. 653.

Wiebe, *H. F.* Ueber Kompensationsthermometer. Mitteilung aus der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1910, S. 245—254.

9. Tachymetrie und zugehörige Instrumente, Topographie im allgemeinen und Photogrammetrie.

. . . . Anwendungen der darstellenden Geometrie, insbesondere die Photogrammetrie. Internationales Archiv für Photogrammetrie 1910, Heft 2.

Arndt. Die Stereophotogrammetrie und Tachymetrie. Zeitschr. d. Oesterr. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1909, Nr. 53.

Aubell, F. Ein reduzierendes Doppelbild-Tachymeter. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 35—47, 67—76, 119—122, 145—153, 197 bis 204, 231—240 u. 1 Tafel.

Dokulil, Th. Neue Instrumente für die photogrammetrische Aufnahme von Baudenkmälern. Internat. Archiv f. Photogrammetrie 1910, Heft 2.

— Neue tachymetrische Instrumente nach Despiau. Der Mechaniker 1910, S. 279—281.

Doležal, E. Das Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre, gelöst auf photogrammetrischem Wege. 1. Abhandlung. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien, mathemat.-naturwissensch. Klasse, 1910, Bd. CXIX, Abt. IIa, 2. Halbbd., S. 1223—1256.

. . . . Entfernungsmesserkonstruktion. Eine Neuerung an Tachymetern, mit deren Hilfe man die auf den Horizont reduzierten Entfernungen und die Höhenunterschiede der angezielten Punkte ohne Rechnung erlangt. Der Mechaniker 1910, S. 98 u. 99.

Fuchs, K. Berechnung der Konstanten der Aufstellung aus inneren Daten. Internat. Archiv f. Photogrammetrie 1910, Heft 2.

— Unbestimmte Platten. Ebendas. Heft 2.

. . . . Genauigkeit tachymeterischer Polygonzüge. Zeitschr. d. Ver. Schweizer. Konkordatsgeometer 1910, Nr. 5.

Jadanza, N. Tachymetertafeln für zentesimale Winkelteilung. Deutsche Ausgabe, nach der 2. Auflage (Turin 1904) besorgt von Dr. E. Hammer. Stuttgart 1909, Wittwer. Preis geh. 2,80 Mk., in Ganzleinen geb. 3,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 346.

Koch, Fr. W. Bussolenspiegel. D. R. G. M. 394858. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 484 u. 485.

Lummer, O. und *Reiche, F.* Die Abbildnng nichtselbstleuchtender Objekte (Bildentstehung im Mikroskop). Archiv der Mathematik und Physik 1911, S. 301—333.

Lynkeus. Aufnahme von Höhenkurven durch Messtisch-Nivellement. Allg. Verm.-Nachrichten 1910, S. 581—593.

Martell, P. Die königlich preussische Messbildanstalt zu Berlin. Zeitschr. d. Oesterr. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1910, S. 450 u. 451.

Militärgeographisches Institut, k. u. k. Oesterreich. Stereo-Autograph. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 146.

Pollack, V. Neuer Phototheodolit (System V. Pollack) mit Hammer-Fennel-

schem Fernrohr. Zeitschr. d. Oesterr. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1910, S. 661 u. 662.

Pulfrich, *C.* Ueber den Gebrauch der von mir angegebenen Hilfsmittel für die Kartierung bei stereophotogrammetrischen Aufnahmen. Internat. Archiv f. Photogrammetrie 1910, Heft 2.

Reger, *F.* Tachymetertafeln als Ergänzungen der Jordanschen Hilfstafeln für Tachymetrie. (VI u. 146 S.) Stuttgart 1910, Metzler. Preis geh. 5 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. des Vereins d. Höh. Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 121; d. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 13, S. 47; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 566; d. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 186; d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1910, S. 126.

v. Sanden, *H.* Photogrammetrie von Küstenaufnahmen. Zeitschr. f. Mathematik u. Physik 1910, S. 110—119.

Tidd. Die Geländeaufnahmen mit 4 Instrumenten und ihre Kosten. Engineering News 1909, Nr. 17.

Truck, *S.* Vorkehrungen für die rationelle Plattenzufuhr bei stereophotogrammetrischen Terrainaufnahmen für Ingenieurzwecke. Rundschau für Stereophotogrammetrie 1910, Nr. 2.

Wächter, *Fr.* Die Photographie in der Messkunst. Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens (Wien), 39. Bd., S. 369 bis 390.

(Fortsetzung folgt.)

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ordensverleihungen. Dem Oberlandmesser a. D. Friedrich Wolters zu Berlin den Roten Adlerorden 4. Kl., desgleichen dem Kat.-Kontroll. a. D., Steuerinsp. Eduard Paulsen zu Naumburg a. O.

Finanzministerium. Die Kat.-Aemter Insterburg im Reg.-Bez. Gumbinnen und Görlitz im Reg.-Bez. Liegnitz sind zu besetzen.

Landwirtsch. Verwaltung. Generalkommissionsbezirk Cassel. Pensioniert zum 1./11. 11: L. Hesselbarth in Arolsen. — Erhöhung der Monatsdiäten auf 150 Mk.: die L. Gelferd in Marburg, Henne in Limburg, Elborg in Treysa. — Versetzt zum 1./1. 12: die L. Schulze von Schmalkalden nach Limburg I, Trescher von Limburg I nach Wiesbaden. — Aus dem Dienst ausgeschieden: die L. Thiele in Limburg und Gelferd in Marburg zwecks Ableistung der Militärpflicht vom 1./10. 11 ab ein Jahr beurlaubt.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 32.** **Band XL.**

11. November.

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1910.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Fortsetzung von Seite 856.)

10. Magnetische Messungen.

Angot, A. Sur la valeur des éléments magnétiques à l'Observatoire du Val-Joyeux au 1er janvier 1910. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 138 u. 139.

— Sur la variation séculaire des éléments magnétiques dans la région de Paris. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 568 u. 569.

Bidlingmaier, Fr. Ueber das Wesen der säkularen Variation des Erdmagnetismus und Bestimmung ihres Ursprungsortes im Erdinnern. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 1216—1222.

Burath. Die Erforschung der erdmagnetischen Verhältnisse des Nordatlantischen Ozeans durch das Schiff „Carnegie". Die Ergebnisse der ersten Rundreise. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 612—614.

Ehrenfeucht. Ueber drei Orientierungsinstrumente. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 81—91.

Engelenberg, E. Zur täglichen Variation der magnetischen Deklination. Archiv des Erdmagnetismus, H. 2. (87 S. 4° u. 4 Taf.) Berlin 1909, Reimer. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Geograph. Literaturbericht S. 284.

Fritsche, H. Die säkularen Aenderungen der erdmagnetischen Elemente. Mit 4 Isogonenkarten des Mittelmeergebietes für die Epochen 1200, 1300, 1400 u. 1500. (28 S. 8° mit 4 Karten auf 2 Tafeln.) Riga 1910.

Haussmann, *K*. Fadenaufhängung bei transportablen Deklinatorien. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 13, S. 9—13.

— Ueber magnetische Kartographie. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910. 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 201 u. 202.

Hazard, D. L. Results of observations made at the Coast an Geodetic Survey Magnetic Observatory at Cheltenham, Maryland 1905 and 1906. (110 S. 4°.) Washington 1909, Coast and Geodetic Survey.

Hellmann, *G*. Magnetische Kartographie in historisch-kritischer Darstellung. Veröffentlichung des Preuss. Meteorolog. Institutes 1909. (61 S. 4°.) Berlin 1909, Behrend & Co. Preis 6 Mk. Bespr. in d. Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 13, S. 43.

Kyovski, *A*. Zur praktischen Bestimmung der Magnetnadel-Deklination am Felde. Zeitschr. d. beh. autor. Zivilgeometer in Oesterreich 1910, Nr. 3.

Linke, *F*. und *Angenheister*, *G*. Ergebnisse der Arbeiten des Samoa-Observatoriums der Kgl. Akad. d. Wiss. zu Göttingen. V. Die erdmagnetischen Registrierungen der Jahre 1905—1908. Mit 9 Tafeln und 4 in den Text gedruckten Figuren. Abhandl. d. Kgl. Gesellschaft d. Wissensch. zu Göttingen, mathemat.-physikal. Klasse, 1911, neue Folge Bd. IX, Nr. 1. (52 u. 139 S. nebst 9 Taf.)

.... Magnetische Beobachtungen zu Bochum. Glückauf 1910, S. 18, 216. 361, 552, 693, 959, 1071, 1269, 1462, 1631, 1821 u. 1987.

Mintrop, *L*. Auszug aus den Ergebnissen der Deklinationsbeobachtungen in Bochum im Jahre 1908. Glückauf 1910, 1. Halbbd., S. 10 u. 11.

— Magnetische Beobachtungen zu Bochum vom Dezember 1909 bis Mai 1910. Glückauf 1910, 1. Halbbd., S. 18, 216, 361, 552, 693 u. 959.

Müller, *P*. Die erdmagnetische Störung am 25. September 1909, beobachtet in Ekaterinburg. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 65—68.

Nippoldt, *A*. Magnetische Karten von Südwestdeutschland für 1909 nach eigenem, im Anschluss an die preussische magnetische Landesaufnahme ausgeführten Messungen. (62 S. 4° u. 2 Taf.) Berlin 1910, Behrend & Co. Abhandl. d. Kgl. Preuss. Meteorol. Instituts, Bd. III, Nr. 7. Preis 4 Mk.

Nodon, *A*. Recherches sur le magnetisme terrestre. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 751—753.

Reichsmarineamt. Ergebnis der Untersuchung über Ablenkung der Magnetkompasse durch Nebel. Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 521—528.

Schaper, *W*. Magnetische Aufnahme des Küstengebiets zwischen Elbe und Oder. II.: Schleswig (Erdmagnetische Station Lübeck). (87 S. 8° u. 6 Taf.) Lübeck 1909. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910. 2. Halbbd., Geograph. Literaturbericht S. 209.

Schmidt, *Ad*. Archiv des Erdmagnetismus. Eine Sammlung der wichtigsten Ergebnisse erdmagnetischer Forschungen in einheitlicher Dar-

stellung. Heft 2. Mit einem Beitrag von E. Engelenburg: Zur täglichen Variation der magnetischen Deklination. (87 S. 4° u. 4 Taf.) Potsdam 1909.

Schmidt, Ad. Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam im Jahre 1907. (72 S. 4° u. 4 Taf.) Berlin 1910. Veröffentlichungen d. Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts Nr. 219. Preis 7 Mk.

— Ergebnisse der Magnetischen Beobachtungen in Potsdam und Seddin im Jahre 1908. (69 u. 24 S. 4° mit 4 Taf.) Preis 9 Mk. Veröffentlichungen d. Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts Nr. 222.

— Magnetische Karten von Norddeutschland für 1909 nach der von M. Eschenhagen und J. Edler in den Jahren 1898—1903 ausgeführten magnetischen Landesaufnahme des Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts. (40 S. 4° u. 4 Karten.) Berlin 1910, Behrend & Co. Preis 5 Mk. Abhandlung d. Kgl. Preuss. Meteorolog. Instituts, Bd. III, Nr. 4. Bespr. in d. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 571.

Schulze. Magnetabweichung in Schneeberg. Jahrbuch f. d. Berg- u. Hüttenwesen im Königreich Sachsen 1910, S. B 178.

11. Kartographie und Zeichenhilfsmittel; Kolonialvermessungen und flüchtige Aufnahmen; Erdkunde.*)

Abendroth. Die topographischen Karten der Kgl. Preuss. Landesaufnahme. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 37, 93—95 u. Taf. 8—11.

.... Auftrags- und Abschiebe-Apparat von Katastral-Oberinspektor Engel. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 154 u. 155; Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 89—91.

Becker, F. Die Kunst in der Kartographie. Geograph. Zeitschr. 1910, S. 473—490.

Behrens, F. Das Fortschreiten der Neuaufnahme Württembergs. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 31.

Behrmann, W. Die beste bekannte flächentreue Projektion der ganzen Erde. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 141—144 u. Taf. 27.

— Zur Kritik der flächentreuen Projektionen der ganzen Erde und einer Halbkugel. Sitzungsberichte der mathem.-physik. Kl. d. Kgl. Akademie d. Wissensch. zu München 1909, Abhandl. 13. (48 S. 8° u. 3 Taf.) Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 327.

*) Ueber neu erschienene Karten und Atlanten s. den Kartographischen Monatsbericht in Dr. A. Petermanns Mitteilungen aus J. Perthes Geographischer Anstalt in Gotha 1910.

Brückner, *E.* und *A.* Zur Frage der Farbenplastik in der Kartographie. Mit 5 Textfiguren. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien 1909, 52. Bd., S. 186—194.

Defosses, *L.* Les cartes géographiques et leurs projections usuelles. (VIII u. 116 S. kl. 8° mit 23 Figuren im Text u. 2 Taf.) Paris, Gauthier-Villars. Preis 2,75 Fr. Bespr. in d. Mitteilungen a. d. Gebiete des Seewesens 1910, S. 1296.

Eckert, *M.* Die Kartenprojektion. Ein geographisch-kartographisches Kapitel aus dem Gebiete der Kartenwissenschaft. Herrn Geheimrat Prof. Dr. Hermann Wagner in Göttingen zu seinem 70 jährigen Geburtstage gewidmet. Geograph. Zeitschr. 1910, S. 297—318, 385—398 u. 441—454.

de Flotte de Roquevaire, *R.* Die Kartographie von Marokko. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 213 bis 216 u. 270—272. Bemerkung dazu von L. Gentil ebendas. 2. Halbbd., S. 87.

Frischauf, *J.* Die Polyederprojektion. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 29 u. 30.

Gasser, *M.* Eine kartentechnische Studienfahrt im Z. III. Zeitschr. des Vereins der Höh. Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 108—115.

Grandidier, *A.* Ca Carte internationale de la Terre à $\frac{1}{1\,000\,000}$. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 193—198 u. 430.

Haack, *H.* Der gegenwärtige Stand der topographischen Aufnahme der Vereinigten Staaten. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 85—86 u. Taf. 18.

— Die Fortschritte der Kartenprojektionslehre, Kartenzeichnung und -Vervielfältigung, sowie der Kartenmessung für 1906—1908. Geograph. Jahrbuch 1910, XXXIII. Bd., S. 119—204.

— Die Geologische Karte von Preussen und benachbarten Bundesstaaten im Massstabe 1 : 25 000. Mit 1 Uebersichtskarte 1 : 3 700 000. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 269—270 u. Taf. 48.

— Die Luftschifferkarten-Konferenz in Berlin, 27. November 1909. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 35—36 u. 155—157.

— Die Welttiefenkarte. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 144.

Hamelberg, *P. J.* Neografie, een nieuw procédé voor het reproduceeren van kadastrale plans en veldwerk. Tijdschrift voor Kadaster- en Landmeetkunde 1910, S. 151—153.

Hammer, *E.* Gegenazimutale Projektionen. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 153—155 u. Taf. 29.

Hettner, A. Die Eigenschaften und Methoden der kartographischen Darstellung. Geograph. Zeitschr. 1910, S. 12—28 u. 73—82.

Jaeger, F. Das Lesen topogr. Karten. Geogr. Zeitschr. 1910, S. 220—222.

Jonas. Tafel über Einstellungsverhältnisse für Pantographen. Allg. Verm.-Nachrichten 1910, S. 6 u. 7.

Löschner, H. Einfache Schichtenlinienermittlung. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 364 u. 365.

Michow, H. Zur Kartographie Russlands. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 87.

v. Müller, A. Karte der Hauptazimute und der Entfernungen der Erdorte von gegebener Station aus. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 263 u. 264.

Müller, M. Graphische Lösung von Aufgaben aus der astronomischen Erdkunde. Mit 12 Textfig. Mitteilungen der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien 1909, 52. Bd., S. 150—185. In Komm. bei R. Lechner in Wien.

Pajonk, J. Schleichersches Universalkartierungsinstrument. Allg. Verm.-Nachrichten 1910, S. 697—699.

Penck, A. Die Weltkartenkonferenz in London, 16.—22. November 1909. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 33—35.

Phillips, Ph. L. A List of Geographical Atlases in the Library of Congress, with bibliographical notes. Bd. I/II. (XIII u. 1659 S. 8°.) Washington 1909, Gort. Printing Office. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 88.

Porro, C. Aufgaben und Methoden der Militärgeographie. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Hbd., Militärgeogr. S. 53—55 u. 116—118.

v. Romer, E. Kritische Bemerkungen zur Frage der Terraindarstellung. Mit 12 Textfiguren. Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft in Wien 1909, 52. Bd., S. 507—538.

.... Schichtenlinieneinschalter, System Truck. Zeitschr. der beh. autor. Zivilgeometer in Oesterreich 1910, Heft 1.

Steeb, Ch. Kritische Bemerkungen zur Frage der Terraindarstellung. Mitteilungen der k. k. Geograph. Gesellschaft 1910, Nr. 1.

Wagener, A. Mess- und Teilschiene und ihre Anwendung. Zeitschr. des Vereins Deutscher Ingenieure 1909, 53. Bd., S. 2086. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1910, S. 82.

12. Trassieren im allgemeinen, Absteckung von Geraden und Kurven etc.

Adamczik, J. Ueber die Trassierung eines Leitwerks für die Donauregulierung bei Langenlebarn in N.-Oe. Rundschau f. Technik u. Wirtschaft 1910, Nr. 2.

Breme, *C.* Tunnelabsteckung im Ahrtal. Zeitschr. d. Vereins der Eisenbahnlandmesser 1910, Nr. 3.

Eppelsheimer, *H.* Absteckung eines Korbbogens. Zeitschr. d. Vereins der Eisenbahnlandmesser 1910, Nr. 4.

Höfer, *M.* Berichtigung der Gleislage in Krümmungen. Zeitschr. d. Vereins der Eisenbahnlandmesser 1909, Heft 7.

— Zur Theorie des Nalenzschen Kurvenausgleichsverfahrens. Zeitschr. d. Vereins des Eisenbahnlandmesser 1910, Heft 2.

Howard, *C. P.* How to Run in Transition Curves without Tables. Engineering News 1910, 64. Bd., S. 400.

Kinkel, *Md.* Der unzugängliche Tangentenpunkt. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 127—133. Bemerkung dazu von Schnöckel ebendas. S. 363 u. 364.

Klingatsch, *A.* Gemeinsame Tangente an zwei Kreisbogen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 711—712 u. 752—753.

Koppe, *C.* Die topographischen Grundlagen bei Eisenbahnvorarbeiten in verschiedenen Ländern. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 401—410.

— Die Vorarbeiten für neue Eisenbahnen und Kanalbauten in Italien. Zeitschr. f. Architektur u. Ingenieurwesen 1910, S. 21—46.

Samel. Zwei Aufgaben über Erdmassenberechnung. Rhein.-Westf. Landmesserverein 1910, S. 87—92 u. 1 Figurentafel.

Sarnetzky. Ein Beitrag zur Kurvenabsteckung. Die Rhombusmethode. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 649—652.

Schmidt, *Fr.* Die Absteckungen im städtischen Tiefbauwesen. Anleitung zu ihrer exakten Berechnung und praktischen Durchführung. (92 S. mit 57 Abbild. 21 × 14 cm.) Wiesbaden 1910, Kreidel. Preis geb. 3,60 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1910, S. 651; d. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 105; d. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 272.

Schö. Die Absteckung bogenförmiger Talsperrenmauern. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1910, S. 550.

v. Schrutka, *L.* Studien zur Viertelsmethode der Geodäsie (bei der Kreisbogenabsteckung). Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 220—226.

13. Hydrometrie und Hydrographie.

Braun, *E.* Druckschwankungen in Rohrleitungen mit Berücksichtigung der Elastizität der Flüssigkeit und des Rohrmaterials. Mit 10 Figuren im Text. Stuttgart 1909, Wittwer. Preis geh. 1,80 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 277.

Engels, *H.* Eine neue Formel zur Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit in natürlichen Wasserläufen. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 398 u. 399.

Engels, *H.* Geschwindigkeitsformel von M. Matakiewicz. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 646 u. 647.

Godefroy. Sur quelques résultats de l'étude des marées antarctiques observées au cours de l'expédition française au pôle Sud. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 1405—1407.

Gregor, *J.* Abschluss der temporären Flutmesserbeobachtungen im Adriatischen Meere. Mitteilungen d. k. u. k. Militär-geograph. Institutes 1909, 29. Bd., S. 93—219 u. Taf. 7.

v. Horn, *A.* Selbsttätiger Lotapparat, System Ferguson. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 687—690.

Krieger. Der Rauhigkeitsbeiwert „*n*" der Ganguillet-Kutterschen Wassergeschwindigkeitsformel. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 493 bis 494 u. 572.

Lallemand, *Ch.* Sur une erreur systématique de la détermination du niveau moyen de la mer à l'aide du médimarémètre. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., 265—267.

Müller, *R.* Betrachtung und Ermittelung von Grundwasserständen und Strömungen. Oesterr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst 1910, Heft 8.

Ott, *A.* Hydrometrische Flügel mit Zubehör und selbstregistrierende Pegel. Preisliste III. Kempten 1910—1911, Math.-Mechan. Institut von A. Ott.

. . . . Selbstregistrierender Flutmesser in Wellington (Neu-Seeland). Annalen der Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 575 u. 576.

Siegert. Wehre als Wassermessvorrichtungen. Der Kulturtechniker 1910, S. 304—309.

Vieser, *W.* Anwendung der Nomographie auf hydraulische Formeln. Zeitschr. d. Oest. Ingen. u. Archit.-Vereins 1910, S. 225—228 u. 658—660.

Weyrauch, *R.* Hydraulisches Rechnen. Formeln und Zahlenwerte aus dem Gebiete des Wasserbaus für die Praxis. Mit 34 Figuren im Text. Stuttgart 1909, Wittwer. Preis geb. 3,00 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungw. 1910, S. 275; d. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Archit.-Vereins 1910, S. 97.

14. Ausgleichungsrechnung und Fehlertheorie.

Cappilleri, *A.* Graphostatische Ausgleichung linear gemessener Figuren. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 5—14.

Charlier, *C. V. L.* Weiteres über das Fehlergesetz. Arkiv för Matematik, Astronomie och Fysik (Stockholm) 4. Bd., Nr. 13. (9 S.) Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschr. d. Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 293.

Doležal, *E.* Studien zur Markscheidekunde. Berg- u. Hüttenmänn. Jahrbuch 1910, S. 173—201. Fortsetzung der Abhandlung aus dem Jahrg. 1909 ders. Zeitschrift.

Fuchs, K. Ein prinzipieller Fehler in der Geodäsie. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 177—181.

Goedseels, P. J. E. Théorie des Erreurs d'Observations. (113 S. 8°.) Paris 1909. Preis 2,50 Mk.

Hamelberg, P. J. Over de benadering eener empirische kromme door eene theoretische, met toepassing op de randverteelingsfonten van een theodolit. Tijdschrift voor Kadaster- und Landmeetkunde 1910, S. 47—60. 97—113 u. 131—150.

Harksen. Die Orientierung von Richtungssystemen zueinander und im Koordinatensystem. Allgem. Verm.-Nachr. 1910, S. 229—242 u. 285—293.

Hegemann, E. Ausgleichung einer Dreieckskette, welche mit zwei Seiten an ein schon bestehendes und bereits ausgeglichenes Netz oder Kette anschliesst. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 1—10 u. 33—47.

Klingatsch, A. Die Fehlerflächen topographischer Aufnahmen. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1908. Separatabdruck: Graz 1908, Selbstverlag des Verf.

— Ueber die Fehlerbestimmung tachymetrischer Aufnahmen. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1909. Separatabdruck: Graz 1909, Selbstverlag des Verf.

— Ueber die günstigste Anordnung der Winkelmessungen in einem Dreieck. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1908. Separatabdruck: Graz 1908, Selbstverlag des Verf.

— Zum Rückwärtseinschneiden. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1908. Separatabdruck: Graz 1908, Selbstverlag des Verf.

Kožák, J. Zusammenhang zwischen direkten und bedingten Beobachtungen. Kontrollberechnung der Fehlerquadratsummen. Bestimmung der Präzisionswerte im Schiesswesen. Mitteilungen üb. Gegenstände d. Genie- und Artilleriewesens 1910, Heft 1 u. 2.

Leyendeckers, A. J. Methode van de kleinste vièrkanten. Tijdschrift voor Kadaster- en Landmeetkunde 1910, S. 61—77, 180—190 und Fortsetzung im nächsten Jahrg.

d'Ocagne, M. Nations élémentaires sur la probabilité des erreurs. Paris 1910, Gauthier-Villars. Bespr. in d. Archiv der Mathematik u. Physik 1911, S. 48.

Sainte-Laguë, A. La représentation proportionnelle et la methode des moindres carrés. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 377 u. 378.

Tichy, A. Beitrag zur graphischen Konstruktion des arithmetischen Mittels und der mittleren Fehler. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910. S. 191—197.

Wagner, A. Ueber den Einfluss des mittleren Fehlers auf die wahrscheinlichste Beziehung zwischen zwei Veränderlichen. Meteorolog. Zeitschr. 1910, S. 542—549.

Weeder, J. Het onderzoek der gewichten in vereffeningen naar het beginsel der kleinste vierkanten. Koninkl. Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, Verslag van de gewone Vergaderingen der wis- en natuurkundige Afdeeling, 17. Bd., S. 152—156. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 295.

Weigel, K. Graphische Ausgleichung der vermittelnden, bedingten und anderen mehr komplizierten Beobachtungen. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 328—337 u. 355—363.

Wellisch, S. Ueber die Berechnung der Fehlerquadratsumme. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 497—499.

— Ueber die neutralen, widerspruchsfreien Fehlermasse. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 181—187.

15. Höhere Geodäsie und Erdbebenforschung.

Adamcsik, J. Geometrische Darstellung des 1. Vertikalschnittes des Erdellipsoides. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 227—230.

— Ueber eine Beziehung zwischen den rechtwinkligen sphärischen Koordinaten und den rechtwinkligen ebenen Koordinaten einer zentralen Horizontal-Projektion. Oesterr. Zeitschr. f. Vermess. 1911, S. 209—212.

Agamennone, G. Le variazioni di latitudine et i terremoti. (18 S. 8°.) Sep.-Abdr. aus d. Rivista di Astr. e Sc. affini 1908/09. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Geograph. Literaturbericht S. 152.

Angot, A. Tremblement de terre du 22 janvier 1910. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 248 u. 249.

— Tremblement de terre du 24 juin 1910. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 1783 u. 1784.

Bassot. Sur la mission géodésique de l'Équateur. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 353—355.

Batemann, H. Die Lösung der Integralgleichung, welche die Fortpflanzungsgeschwindigkeit einer Erdbebenwelle im Innern der Erde mit den Zeiten verbindet, die die Störung gebraucht, um zu verschiedenen Stationen auf der Frdoberfläche zu gelangen. Nach dem Manuskript aus dem Englischen übersetzt von M. Iklé. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 96—99.

. . . . Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse in der Zeit vom 20. Juni bis 19. Dezember 1910. Glückauf 1910, in jeder Nummer.

Bourgeois, R. Sur le mouvement diurne du sommet de la tour Eiffel. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 466—468.

Brunhes, B. Enregistrement d'un tremblement de terre le 22 janvier 1910 à l'Observatoire du Puy de Dôme. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 249.

Cremieu, *V.* Sur une erreur systématique qui limite la précision de l'expérience de Cavendish. Méthode nouvelle pour l'étude de la gravitation. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 863—866.

v. Drygalski, *E.* und *Haasemann*, *L.* Schwerkraftbestimmungen der Deutschen Südpolarexpedition 1901—1903 auf São Vicente (Kapverden), auf Kerguelen und in der Antarktis. Sonderabdruck aus „Deutsche Südpolarexpedition 1901—1903, 1. Bd." Berlin 1909, Reimer. Preis 15 Mk. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbd., Geograph. Literaturbericht S. 43.

Esclangon, *E.* Sur l'intensité de la pesanteur et ses anomalies à Bordeaux et dans la région. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 139—142.

Frischauf, *J.* Das Hilfsdreieck der Abbildung der Kugel auf der Ebene. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 473—484 u. 499—500.

Galitzine, *B.* Sur la détermination de l'épicentre d'un tremblement de terre, d'après les données d'une seule station sismique. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 642—644 u. 816—819.

— Sur un nouveau type de sismographe pour la composante verticale. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 1727—1731.

Geiger, *L.* Herdbestimmung bei Erdbeben aus den Ankunftszeiten. Nachrichten von der Kgl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, mathemat.-physikal. Klasse 1910, S. 331—349.

Geodätisches Institut, *Kgl. Preuss.* Veröffentlichung, neue Folge Nr. 47. Seismometrische Beobachtungen in Potsdam in der Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 1909. Berlin 1910.

Gutenberg, *B.* Ueber seismische Bodenunruhe. Vorläufige Mitteilung. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 1184 u. 1185.

Hammer, *E.* Die nordöstliche Longitudinalkette der indischen Triangulation. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsbericht S. 261—263.

Hecker, *O.* Die Eötvössche Drehwage des Kgl. Geodätischen Institutes in Potsdam. Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1910, S. 6—14.

Helbronner, *P.* Sur les jonctions de la chaîne méridienne de Savoi avec la triangulation fondamentale italienne et suisse. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 208—210 u. 362.

— Sur les triangulations géodésiques complémentaires des hautes régions des Alpes françaises (huitième campagne). Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 664—666.

Helmert, *F. R.* Die Schwerkraft und die Massenverteilung der Erde. Enzyklopädie der mathemat. Wissenschaften. Leipzig 1910, Teubner.

— Ueber die Genauigkeit der Dimensionen des Hayfordschen Erdellipsoids. Sitzungsberichte der Kgl. Preuss. Akademie der Wissenschaften 1911, S. 10—19.

Hennig, E. Erdbebenkunde. „Wissen und Können", Bd. 15. (IV u. 176 S. mit 24 Abb.) Leipzig 1909, Barth. Preis 4 Mk. Bespr. in d. Geograph. Zeitschr. 1910, S. 229.

Internationale Erdmessung, Zentralbureau. Neue Folge der Veröffentlichung Nr. 20. Bestimmung der Schwerkraft auf dem Schwarzen Meere und an dessen Küste, sowie Ausgleichung der Schwerkraftmessungen auf dem Atlantischen und Grossen Ozean. Mit 4 Tafeln. Von O. Hecker. Berlin 1910.

Keiper. Die älteren Triangulationen in Verbindung mit der Landestriangulation in der Rheinprovinz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 844—849.

Kjellén, R. Die schwedischen Erdbeben. Versuch einer seismischen Landeskunde. Geograph. Zeitschr. 1910, S. 490—496 u. Taf. 7.

Kowatschew, J. D. Bestimmung der Schwerkraft durch Pendelbeobachtungen. Zeitschr. d. Bulgar. Physik.-Mathem.-Vereins 1908, IV. Bd., Nr. 5—6.

— Die Grösse des sphärischen Exzesses bei einer modernen bulgarischen Triangulation. Zeitschr. des Bulgar. Ingen.- u. Architekten-Vereins 1909, XIV. Bd., Nr. 52.

— Die Methoden der Bestimmung der Gestalt und Grösse der Erde. Zeitschr. des Bulgar. Ingen.- u. Architekten-Vereins 1910, XV. Bd., Nr. 41 u. 42.

— Die Rolle der verschiedenen Pendel in der Geodäsie. Zeitschr. des Bulgar. Ingen.- u. Architekten-Vereins 1910, XV. Bd., Nr. 3—8.

Lallemand, Ch. Sur les affaissements du sol causés par le tremblement de terre de Messine. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 418—421.

Láska, W. Ueber die Isostasie der Erdkruste. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 388—391.

Lippmann, G. Sismographe à colonne liquide. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 363—366.

Love, E. H. The gravitational stability of the earth. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 207. Bd., S. 171—241; Proceedings of the Royal Society of London (A) 79. Bd., S. 194—199. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 1011.

Mainka, C. Dämpfungsanordnung und automatische Vergrösserungsbestimmung bei Erdbebeninstrumenten. Der Mechaniker 1910, S. 157—160.

— Messung von Erderschütterungen. Der Mechaniker 1910, S. 121—123.

Messerschmitt, J. B. Vulkanismus und Erdbeben. (100 S. mit 9 Tafeln u. 19 Abbild.) Naturwissenschaftlicher Wegweiser, Serie A, Bd. 13. Stuttgart, Strecker & Schröder. Preis geh. 1 Mk., geb. 1,40 Mk. Bespr. in d. Oesterr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen 1910, S. 738.

de Montessus de Ballore. Sur le barographe considéré comme sismoscope enregistreur. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 486 u. 487.

Müller, *F. J.* Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie. Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Vermessungsbeamten 1910, S. 20—27, 225—251, 273—292, 375—387 und Fortsetzung im nächsten Jahrg. ders. Zeitschrift.

Poincaré, *H.* Note sur la XVI[e] Conférence de l'Association géodésique internationale. Annuaire pour l'an 1911, publié par le Bureau des Longitudes, Notic A. 1—A. 29.

Repelin, *J.* Rôle des dislocations les plus récentes (post-tortoniennes) lors du séisme du 11 juin 1909. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 809—812.

Schmidt, *M.* Koordinatenberechnung und Netzanschlüsse der südbayerischen Dreieckskettten. Sitzungsberichte der Kgl. Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München 1910.

Schnöckel, *J.* Neue Berechnungsweise der Basismessung mit horizontaler Distanzlatte nach Böhler-Eggert. Zeitschr. f. Vermessungw. 1910, S. 265—272, 297—305, 329—336, 353—362 u. 448.

Sieberg, *A.* Die Erdbebentätigkeit in Deutsch-Neuguinea (Kaiser-Wilhelms-Land und Bismarckarchipel). Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910. 2. Halbbd., S. 72—74, 116—122 u. 2 Taf.

Suess, *F. E.* Moderne Theorien der Erdbeben und Vulkane. Sep.-Abdr. aus d. Riv. di Sc. in Bologna 1909, VI. Bd., III. Jahrg., Nr. 11, 3 und Nr. 12, 4.

Tams, *E.* Die Fortschritte in der Dynamik der festen Erdrinde 1903 und 1904. Geograph. Jahrbuch 1910, XXXIII. Bd., S. 79—118.

Viterbi, *A.* Della curva di allineamento sopra la superficie terrestre. Periodico di matematica per l'insegnamento secondario fondato da D. Besso (Livorno) 6. Bd., S. 17—30. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 984.

— Sulla determinazione degli elementi intrinseci, fondamentali, della superficie terrestre, mediante misure locali. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo 25. Bd., S. 209—227. Bespr. in d. Jahrbuch üb. d. Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 984.

Wellisch, *S.* Die Formel zur Bestimmung der Erdgestalt. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 139—144.

Wiechert, *E.* und *Geiger*, *L.* Bestimmung des Weges der Erdbebenwellen im Erdinnern. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 294—311.

16. Astronomie und Nautik.

Albrecht, *Th.* Provisorische Resultate des Internationalen Breitendienstes auf dem Nordparallel in der Zeit von 1908.0 bis 1910.0. Astronom. Nachrichten 1910, 184. Bd., S. 353—358 u. 1 Taf.

Alessio, *A.* Istruzioni a Tavole nautiche. (118 S. Text u. Tafeln.) Genua 1909, P. Pellas. Zu beziehen durch das R. Istituto Idrografico (in Italien). Preis 5 Lire. Bespr. in d. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 197; d. Annalen der Hydrographie u. Maritimen Meteorologie 1910, S. 642.

Ambronn, *L.* und *Domke*, *J.* Astronomisch-Geodätische Hilfstafeln zum Gebrauche bei geographischen Ortsbestimmungen und geodätischen Uebertragungen. Unter Mitwirkung von Landmesser Böhler herausgegeben. Berlin 1909, Mittler u. Sohn. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 445.

Anschütz-Kaempfe. Der Kreiselkompass. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 937—950.

de Ball, *L.* Theorie der astrographischen Ortsbestimmung. Sitzungsberichte der k. Akademie d. Wissenschaften in Wien, mathem.-naturwissensch. Klasse, 1909, CXVIII. Bd., Abt. IIa, S. 1237—1280.

Bock, *H.* Kritische Theorie der freien Riefler-Hemmung. (68 S. 8° mit 14 Fig.) Berlin 1910, Springer. Preis 2,40 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 318.

Bourgeois, *R.* Comparaison de deux pendules astronomiques à l'aide de signaux électriques transmis par un câble sous-marin à très longue portée. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 583—587.

Brehmer. Genauigkeit und Wert von Kimmtiefenmessungen. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 120—132 u. 160—171.

Brill, *A.* Ueber eine neue einheitliche Methode zur nautischen und aeronautischen Ortsbestimmung aus Gestirnsmessungen. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 614—622 u. 674—686.

Charlier, *C. V. L.* Ueber geographische Ortsbestimmungen in der Nähe des Poles. Astronom. Nachrichten 1910, 184. Bd., S. 1—4.

Claude, *A.* et *Driencourt*, *L.* Description et usage de l'astrolabe à prisme. (XXX u. 392 S. 8° mit 35 Fig. u. 7 Taf.) Paris 1910, Gauthier-Villars. Preis 15 fr. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 375.

Claude, *A.*, *Ferrié* et *Driencourt*, *L.* Comparaison de chronomètres ou de pendules à distance par la méthode de coïncidences au moyen de signaux radiotélégrafiques. Comptes rendus (Paris) 1910, 150. Bd., S. 306—309. Bespr. in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 161.

— — — Comparaisons téléphoniques et radiotélégraphiques de chronomètres par la méthode des coïncidences entre Paris et Brest. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 935—938.

v. Cochius. Apparat zur graphischen Darstellung der Standlinien. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 253—255. Bemerkung dazu ebendas. S. 320.

Darwin, *G. H.* und *Hough*, *S. S.* Bewegung der Hydrosphäre. Enzyklopädie der mathemat. Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen VI 1, 6, S. 3—83. Bespr. in d. Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik 1908, 39. Bd. (gedr. 1911), S. 1013.

Deutsche Seewarte. Bericht über die dreiunddreissigste, auf der Deutschen Seewarte abgehaltenen Wettbewerbprüfung von Marinechronometern (Winter 1909—1910). Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 457—466.

Doležal, *E.* Erklärungen, Formeln und Tabellen aus dem Gebiete der Sphärischen Astronomie zum Zwecke von Meridian- und Zeitbestimmungen für das Jahr 1911. Sonderabdruck a. Frommes Montanistischem Kalender 1911. Wien 1911.

Ducretet, *F.* et *Roger*, *E.* Appareil pour la réception de l'heure à domicile et à bord des navires, par la télégraphie sans fil. Comptes rendus (Paris) 1910, 151. Bd., S. 53—55.

Favé, *L.* Le point sans l'horizon de la mer. Horizon gyroscopique de l'Amiral Fleuriais (Modèle de Ponthus et Therrode). Rev. maritime CLXXXIV, 1910, Nr. 580, S. 5—93. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Geograph. Literaturber. S. 150.

Ferguson, *Th.* Der Meridianweiser. Tijdschr. van het K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch., Leiden 1910, 27. Bd., S. 781. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 338.

Foerster, *W.* Ueber Zeitmessung und Zeitregelung. (114 S. 8°.) Leipzig 1909, Barth. Preis geb. 3 Mk. „Wissen und Können", Bd. 9. Bespr. in d. Deutschen Mechanikerzeitung 1910, S. 69; d. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 206; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 422.

Gacksch, *K.* Trigonometrische Längenbestimmung geodätischer Grundlinien. Bericht über einen praktischen Messversuch. Mitteilungen des k. u. k. Militärgeograph. Institutes 1909, 29. Bd., S. 41—69 u. Taf. 6. Auch besonders gedruckt. Bespr. in d. Zeitschr. d. Oesterreich. Ingen.- u. Archit.-Vereins 1910, S. 778.

Hammer, *E.* Azimutschieber von Nelting. Nach dem Instrument. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 280 u. 281.

— Das Heliochronometer von Ferguson. Nach Prospekten und nach Mitteilungen des Konstrukteurs. Zeitschr. f. Instrk. 1910, S. 310 u. 311.

— Transportabler Meridiankreis von G. Heyde. Nach einer Preisschrift der Universität in Kasan. Zeitschr. f. Instrk. 1910, S. 123 u. 124.

— Zweites astronomisches Nivellement durch Württemberg im Meridian 8° 33′ östlich von Greenwich. Autographiert. Stuttgart 1909. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 205.

Hennig, *E.* Erdbebenkunde. (174 S. 8° u. 24 Textabb.) Leipzig 1909, J. A. Barth. Preis 4 Mk. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Geograph. Literaturber. S. 151.

v. Kesslitz, *W.* Das Gezeitenphänomen im Hafen von Pola. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 445—477, 557—608 u. 3 Tafeln.

Klein, *A.* Die Zeit- und Breitenbestimmung durch Beobachtung gleicher Zenitdistanzen mit Hilfe des kleinen Universals. (132 S. 8°, 2 Diagramme u. 15 Tab.) Diss. Stuttgart 1908, Metzler. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Geograph. Literaturber. S. 149; d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 372.

Klingatsch, *A.* Das Rückwärtseinschneiden auf der Sphäre. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 259—269.

v. Kobbe. Astronomische Ortsbestimmung nach Horizontalwinkeln. Ein Beitrag zur Kolonialvermessung. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 288—293 u. Taf. 29.

— Ueber astronomische Ortsbestimmung im Luftschiff. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 171—175 u. Taf. 24.

Kohlschütter, *E.* Betrachtungen über Höhenstandlinien im allgemeinen und ihre Anwendung auf die astronomische Ortsbestimmung im Ballon im besonderen. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 68—87, sowie Taf. 17 u. 17a. Ergänzungen und Erweiterungen zu dem Aufsatze über „Einheitliche Methoden für die astronomische Ortsbestimmung im Ballon“ in derselben Zeitschr. 1909, S. 449.

— Der Azimutstab von R. Nelting. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 560 u. 561.

— Nautische Vermessungen. Berlin 1910, Mittler.

.... Kreiselkompass (von Anschütz). Der Mechaniker 1910, S. 241 bis 243 u. 256—259.

Lemke, *H.* Berechnung der Monddistanzen ohne Jahrbuchdistanz aus der Praxis. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 437 bis 439.

Löwe, *K.* Sterndistanz-Tabelle. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 559.

Lynkeus. Der Kreiselkompass. Ein Triumph deutschen Scharfsinnes und deutscher Präzisions-Mechanik. Allgem. Vermess.-Nachrichten 1910, S. 373—379.

Meldau, *H.* Nautik. Enzyklopädie der mathem. Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen. VI. Bd, 1, 4. Heft. (75 S. mit 13 Textfig.) Bespr. in d. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 123; d. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 136.

— Ueber Ortsbestimmung im Polargebiet. Deutsche Geograph. Blätter 1909, 4. Heft.

Mintrop. Beobachtungen der Erdbebenstation der Westfälischen Berggewerkschaftskasse. Glückauf 1910, in jeder Nummer.

Mühleisen, A. Lösung nautischer Aufgaben. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 234—237.

Müller, A. Ueber die Theorie der Entstehung der Tiden in elliptischer Bahn. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 274 bis 281, 449 u. 520.

— Zur Theorie der Entstehung der Tiden. (26 S. mit 2 Fig. im Text.) Beiträge zur Geophysik von Gerland und Rudolf 1909, X. Bd., Heft 1. Nachtrag dazu Heft 2. Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 137.

Nelting, R. Azimutmassstab zur schnellen mechanischen Bestimmung der wahren Richtung aller Gestirne auf allen Breiten samt Beschreibung und Gebrauchsanweisung. Erzeugt bei Dennert u. Pape in Altona: Selbstverlag des Verfassers. Preis 15 Mk. Bespr. in d. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 432.

Nušl, F. et *Fric, J. J.* Première étude sur les anomalies de réfraction. Bull. internat. de l'acad. de Bohême 1908. (10 S. 8° mit 2 Tafeln u. 5 Figuren im Text.) Prag 1908. Bespr. in d. Zeitschr. f. Mathem. u. Physik 1910, S. 209.

Orloff, A. Beobachtungen über die Deformation des Erdkörpers unter dem Attraktionseinfluss des Mondes an Zöllnerschen Horizontalpendeln. Astronom. Nachrichten 1910, 186. Bd., S. 81—88.

Radler de Aquino. Altitude and azimuth tables for facilitating the determination of lines of position and geographical position at sea. The simplest and readiest in solution. Spherical traverse tables for solving all problems of navigation. (128 S. 8°.) London 1910, J. D. Potter. and Rio de Janeiro 1910, Radler de Aquino. Preis 10 s. 6 d. Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 643.

Rottok. Lösung von nautischen und taktischen Aufgaben durch Zeichnung. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 49—59 u. Taf. 16. Bemerkung dazu von Werth ebendas. S. 252.

— Verhalten der Chronometer mit der Zeit in bezug auf Güte; welchen Einfluss hat die Art der Kompensation auf die Güte der Chronometer? Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 297—304.

v. Schaper, H. Ueber die Eigenberechnung der Monddistanzen, nebst allgemeinen Bemerkungen über trigonometrisches Rechnen. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 669—674.

— Ueber die elementare Darstellung der fluterzeugenden Kräfte. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 110—116.

Schoy, C. Beiträge zur konstruktiven Lösung sphärisch-astronomischer Aufgaben. (VIII u. 40 S. 8° mit 30 Fig. auf 8 Taf. und einigen im Text.)

Leipzig 1910, Teubner. Preis geh. 1,60 Mk. Bespr. in d. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 776.

Schwahn, P. Mathematische Theorie der astronomischen Finsternisse. Mit 20 Fig. im Text. Leipzig u. Berlin 1910, Teubner. Mathem.-physikalische Schriften f. Ingenieure u. Studierende, herausg. von E. Jahnke.

Schwarzschild, K. Künstlicher Horizont und Ballonsextant. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 357—359.

— Ueber einen Transformator zur Auflösung sphärischer Dreiecke, besonders für Zwecke der Ortsbestimmung im Luftballon. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 75—80 u. 204.

.... Sternfahren. Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens 1910, S. 1057 bis 1068.

Topp, R. Astronomische Ortsbestimmung bei unbekanntem Loggeort. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 294—297. Bemerkung dazu von H. Müller ebendas. S. 383.

Trümpler, R. Die Polhöhe von Göttingen. Astronom. Nachrichten 1910, 185. Bd., S. 181—194.

U. S. Hydrographic Office, Washington. Star identification tables giving simultaneous values of declination and hour angle for values of latitude, altitude and azimuth ranging from 0° to 88° in latitude and altitude and 0° to 180° in azimuth. (364 S. 8°.) Washington 1909, Government Printing Office. Bespr. in d. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 643.

Voigt, O. Ein Beitrag zur astronomischen Ortsbestimmung im Ballon. Vorläufige Mitteilung. Physikal. Zeitschr. 1910, S. 674—676.

— Instrument zur graphischen Darstellung von Standlinien. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 622—626.

Wedemeyer, A. Astronomische Ortsbestimmung im Polargebiete. Astronom. Nachrichten 1910, 186. Bd., S. 299—304.

— Die Azimutgleichen und das Pothenotsche Problem auf der Kugel. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 417—437, sowie Taf. 37 u. 38.

— Die ebenen und die sphärischen Cassinischen Linien als geometrische Oerter. Das Pothenotsche Problem auf der Sphäre. Astronom. Nachrichten 1910, 185. Bd., S. 393—406 u. 1 Tafel.

— Die Peilscheibe von Lawson. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 255 u. 256.

— Ortsbestimmung im Polargebiete. Annalen d. Hydrographie u. Marit. Meteorologie 1910, S. 285—288.

(Schluss folgt.)

Grundbuchberichtigung bei Zusammenlegungen.

Fassung des Antrages der Generalkommission.

O.-L.-K.-G. Gutachten vom 30./7. 1903.

Im Grundbuche von D. waren mehrfach Ehepaare als Eigentümer von Grundstücken ohne nähere Angaben des Rechtsverhältnisses eingetragen; in gleicher Weise waren in dem Rezesse über die Zusammenlegung der Feldmark D. die Ehepaare als Empfänger der für solche Grundstücke ausgewiesenen Abfindungen bezeichnet. Der Grundbuchrichter beanstandete insoweit die Uebernahme des Rezessinhalts in das Grundbuch, bis gemäss § 48 G. B. O. die Gen.-Kom. entweder die Anteile jedes Gatten nach Bruchteilen angebe oder das für die Gemeinschaft massgebende Rechtsverhältnis bezeichne. Die gegen dieses Verlangen erhobene Beschwerde der Gen.-Kom. wies in letzter Instanz das Kam.-Gericht zurück.

Das hiernächst vom Herrn Ressortminister zur Aeusserung aufgeforderte O.-L.-K.-G. hat folgendes Gutachten erstattet.

1. Nach Art. 12 des preuss. Ausf.-Ges. zur G.-B.-O. vom 26. September 1899 ist, von hier nicht interessierenden Einzelheiten abgesehen, der Inhalt der von den Auseinanders.-Behörden bestätigten Rezesse in das Grundbuch zu übernehmen:

> wenn ein im Grundbuch vermerktes Sach- oder Rechtsverhältnis aufgehoben oder verändert wird.

Die Vorschrift ist aus § 1 der preuss. Hyp.-Novelle vom 24. Mai 1853 wesentlich unverändert in den § 77 der Grundbuch-Ord. vom 5. Mai 1872 und von dort in das jetzt geltende Gesetz übernommen worden. Tritt — um die Erörterung auf den jetzt zur Sprache stehenden Fall einer Zusammenlegung zu beschränken — an die Stelle eines zur Umlegung gezogenen Grundstücks die dafür ausgewiesene Landabfindung, so überkommt sie in rechtlicher Beziehung alle Eigenschaften der dafür abgetretenen Grundstücke (oder dafür aufgehobenen Teilnahmerechte), § 10 des rheinischen Zusammenlegungsges. vom 24. Mai 1885, übereinstimmend mit allen übrigen preuss. Gem.-Teilungs- und Zusammenl.-Ordnungen, insbesondere mit § 147 der Gem.-Teil.-Ord. vom 7. Juni 1821 (Surrogatentheorie). Auf das hier nur in Frage kommende Verhältnis der abgetretenen Grundstücke zu der Landabfindung bezogen bedeutet das: das Gesetz fingiert in rechtlicher Beziehung die Identität der Landabfindung mit dem alten Besitze. Diese Fiktion gilt in erster Reihe in Bezug auf das Eigentumsrecht. Nach der ursprünglichen Anlage der preussischen Hyp.-Bücher, in denen die Grundstücke meist nur unter einer allgemeinen Bezeichnung eingetragen waren, hatte das zur Folge, dass ein Landumtausch im Auseinanders.-Verf. regelmässig eine Eintragung im Hyp.-Buche überhaupt nicht nötig machte. Das „adliche Gut Sch.“ des Musters zur Hyp.-Ord. von 1783

blieb kraft jener Fiktion unverändert dasselbe, mochte die Lage und der Umfang der dazu gehörigen Grundflächen durch die Separation wie immer geändert sein. In den älteren Hyp.-Büchern findet sich demgemäss, abgesehen etwa von den, schon früher unter genaueren Bezeichnungen dort vorkommenden, infolge der Separation vielfach auf ein Hyp.-Blatt zusammenzuschreibenden „walzenden Grundstücken“ der Provinz Sachsen, nur selten ein Hinweis auf einen durch die Separation geänderten Bestand des Gutes. Erst die „Zurückführung der Hyp.-(Grund)-Bücher auf das Steuerkataster“, in Westfalen auf Grund des Ges. vom 31. März 1834 und der Kab. Ordre vom 16. Juli 1846, dann allgemein auf Grund des § 4 der G. B. O. von 1872, musste dazu führen, dass der auf den Grundstücksaustausch bezügliche Inhalt der Rezesse in das Grundbuch zu übernehmen war; denn jetzt änderte die Separation das eingetragene Sachverhältnis, insofern die Katasterbezeichnungen und die Flächen der Abfindungen nicht mehr die eingetragenen des alten Besitzes waren. Aber auch nur dieses Sachverhältnis ist nunmehr, weil geändert, aus dem Rezesse in das Grundbuch zu übernehmen: nicht auch ändert sich, eben wegen der fingierten rechtlichen Identität des alten und neuen Besitzes, ein eingetragenes Rechtsverhältnis; die Uebernahme der Abfindungen in das Grundbuch hat rechtlich keine andre Bedeutung, als etwa die Uebernahme einer geänderten Nummerierung der Grundstücke in den Steuerbüchern.

2. Die Auseinanders.-Beh. hat zwar, wenn es für das Verfahren (etwa wegen bestehenden Streites oder aus Rücksichten auf eine zweckmässige Planlage) erforderlich ist, die Befugnis, den wirklichen Eigentümer eines beteiligten Grundstücks festzustellen, und zu diesem Ende sowohl Streitigkeiten zu entscheiden, als die Berichtigung des Grundbuchs zu erzwingen. Sie ist dazu aber nicht weiter verpflichtet, als die Rücksichten auf möglichst leichte und möglichst zweckmässige Durchführung des Verfahrens es erheischen. In der Regel ist sie befugt, mit dem eingetragenen Eigentümer, auch wenn er nicht der wahre Eigentümer sein möchte, zu verhandeln (Verord. vom 20. Juni 1817 § 91), unter Umständen genügt sogar die (nach jetziger Lage der Grundeigentumsgesetze nur noch in beschränktem Umfange anwendbare) erleichterte „Legitimationsführung“ nach § 109 des Reallasten-Abl.- und Art. 15 des Ergänzungs-Ges. vom 2. März 1850. Hat die Auseinanders.-Beh. mit dem eingetragenen Eigentümer, oder mit dem nach § 109 a. a. O. legitimierten Eigentümer verhandelt, so muss zwar, wenn dies nicht der wirkliche Eigentümer war, dieser letztere, wofern sonst die Formvorschriften des Auseinanders.-Verf. beachtet sind, „die Auseinanders. gegen sich gelten lassen“ (§ 109 a. a. O., § 26 der Verord. vom 30. Juni 1834). Das hat aber nicht die Wirkung, dass der formgültig zugezogene Nichteigentümer eines zur Umlegung gezogenen Grundstückseigentümer der dafür ausgewiesenen Abfindung würde; aus

der Surrogatentheorie ergibt sich vielmehr, dass das Eigentum der Abfindung kein anderes ist, als das Eigentum an dem alten Besitze: der wahre Eigentümer kann die Abfindung in derselben Weise in Besitz nehmen oder vindizieren, wie er es beim alten Besitze gekonnt hätte.

3. Aus dem zu 1 und 2 Gesagten in Verbindung mit dem Satze, dass auch der Grundbuchrichter bis zu anderweitiger, regelmässig nicht ihm zustehender Feststellung den eingetragenen als den wahren Eigentümer zu behandeln hat, dass ferner dem Grundbuchrichter eine Nachprüfung des Verfahrens der Auseinanders.-Beh. nicht zusteht, aber auch die Auseinanders.-Beh. zu weiteren Anträgen beim Grundbuche weder verpflichtet noch berechtigt ist, als zu denen, die sich im Laufe des Verfahrens als für dieses erforderlich herausstellten, und zu denen, die sich aus den Vorschriften wegen Uebernahme des Rezessinhalts in das Grundbuch ergeben, müssen für die Eintragung der Landabfindungen in das Grundbuch folgende Folgerungen gezogen werden:

a) Der Grundbuchrichter hat die Abfindungen an der Stelle des Grundbuchs einzutragen, an der die dadurch abgefundenen Stücke des alten Besitzes standen; die Eintragung des Eigentümers bleibt unberührt.

b) Dagegen ist der Grundbuchrichter nicht befugt, die Abfindungen auf den Namen des im Rezesse genannten Empfängers, insbesondere nicht auf den Namen des nach § 109 a. a. O. Legitimierten einzutragen, wenn dieser nicht der eingetragene Eigentümer ist, und ebensowenig ist die Generalkommission berechtigt oder verpflichtet die Eintragung eines Eigentümers, die sie im Laufe ihres Verfahrens nicht für erforderlich erachtet hat, aus Anlass der Uebernahme des Rezesses in das Grundbuch herbeizuführen und die dazu erforderlichen Unterlagen zu liefern.

c) Selbstverständlich hat die Gen.-Kom. die von ihr zwecks der Uebernahme des Rezesses in das Grundbuch zu stellenden Anträge dem zu a. b. Gesagten entsprechend zu fassen. Insonderheit hat sie nicht zu beantragen, dass die Abfindungen auf den Namen der im Rezesse aufgeführten Empfänger (oder ähnlich) eingetragen werden, sondern nur, dass die Abfindungen an die Stelle der (aus dem Rezesse ersichtlichen) dadurch abgegoltenen Stücke des alten Besitzes eingetragen werden.

Die vorstehenden Sätze sind vom O.-L.-K.-G. gegen abweichende Auffassungen, insonderheit auch des Kammergerichts, stets festgehalten worden. Es genügt, auf die Entscheidungen Bd. 31 S. 271, Bd. 33 S. 184 der Zeitschr für die Landeskult.-Ges.-Geb. zu verweisen; die Uebereinstimmung des Obertribunals und des Reichsger. hinsichtlich der Bedeutung der Surrogatlehre ergibt sich aus deren Entscheidungen bei Striethorst Bd. 89 S. 201 und Entsch. d. R.-G. Bd. 11 S. 250. Neues lässt sich zur Begründung

kaum anführen. Dass der § 1 des Ges. vom 26. Juni 1875 nicht entgegensteht, ist Zeitschr. Bd. 31 S. 279 gezeigt; die sonst gleichlautende Vorschrift im § 16 des rhein. Zusammenl.-Ges. vom 24. Mai 1885 ersetzt das allenfalls missdeutungsfähige Wort „Besitznehmer" des erstern Gesetzes durch den Ausdruck: „Abfindungsberechtigte" und bestätigt dadurch die Auffassung, dass die Abfindung Eigentum des im Rezesse genannten Empfängers nur dann wird, wenn er wirklich Eigentümer der für die Abfindung hingegebenen Grundstücke war.

Erwähnt mag werden, dass sich auch Turnau und Förster, (Liegenschaftsrecht 2. Aufl. Bd. 2 S. 614—616) entgegen der frühern Auffassung Turnaus (Grundbuch-Ord. von 1872 5. Aufl. Bd. 2 S. 501) der Auffassung des O.-L.-K.-G. angeschlossen haben.

4. Zu scheiden von den im vorstehenden besprochenen Abfindungen für die abgetretenen Grundstücke und aufgehobenen Berechtigungen (für die „Teilnehmungsrechte" des § 30 der Gem.-Teil.-Ord. von 1821, vgl. § 6 des rhein. Ges. vom 24 Mai 1885) sind die bei agrarischen Auseinandersetzungen ebenfalls vorkommenden neuen Erwerbungen von Grundeigentum, d. h. solche, denen ein Teilnehmungsrecht an der zu teilenden Gemeinheit, bei reinen Zusammenlegungen ein zum Umtausch gelangter alter Besitz, nicht gegenübersteht. Dahin gehören vor allem die durch Vermittlung der Auseinanders.-Beh. und unter Anwendung des für Gem.-Teilungen geltenden Verfahrens gegründeten Rentengüter (Ges. vom 7. Juli 1891, bes. § 12). Neue Erwerbungen kommen aber auch im Gem.-Teil.- und Zusammenl.-Verf. vor; zu diesen gehören auch die als gemeinschaftliches Eigentum der Beteiligten ausgewiesenen Wirtschaftswege, Gräben und andern gemeinschaftlichen Anlagen insofern, als für die Gesamtheit der Beteiligten als solche ein neues Eigentum daran begründet wird und eingetragen werden soll. Für solche Neuerwerbungen gilt selbstredend nicht das im vorstehenden aus der Surrogatentheorie hergeleitete.

5. Für die in der Zusammenlegungs-Sache von D. hervorgetretenen Meinungsverschiedenheiten zwischen der Gen.-Kom. zu Düsseldorf und dem Kammergericht ergibt sich aus dem Gesagten zunächst, dass der Eintragungsantrag im § 19 des Rezesses unrichtig war. Hinsichtlich der Landabfindungen hätte er nur dahin lauten dürfen, dass diese an Stelle der aus der Rezesstabelle ersichtlichen alten Besitzstücke in das Grundbuch einzutragen seien. Dass die Gen.-Kom. es, wie sie am Schlusse der Beschwerde vom 4. Februar d. J. sagt, auch nur so gemeint hatte, war aus der Fassung des Rezesses, der im Eintragungsgesuch laut ihrem Berichte vom 6. Mai d. J. in Bezug genommen ist, nicht zu ersehen; wenn in einem Satze beantragt wurde,

> die Landabfindungen und die Wege und Gräben auf den Namen der neuen Erwerber einzuschreiben,

so war die Annahme berechtigt, dass nach der Absicht des Rezesses die

Landabfindungen ebenso, wie die Wege und Gräben als neuer Erwerb angesehen, dass sie also, wenn der im Rezess genannte Empfänger nicht der eingetragene Eigentümer des alten Besitzes war, auf den Namen des erstern eingetragen werden sollten. Dann freilich waren alle für die neue Eintragung des Eigentums bestehenden Vorschriften, insbesondere auch der § 48 G.-B.-O. anzuwenden. Insofern ist die Entscheidung des Kammerger. nicht als unrichtig zu bezeichnen, dass die Behauptung der Beschwerdeführerin,

> ihr Ersuchen sei auf Eintragung der Abfindungen an Stelle der alten Parzellen gerichtet,

irrig sei. Unrichtig aber ist die Entscheidung des Kammerger., dass jene Behauptung auch unerheblich sei; — unrichtig dann, wenn damit gesagt sein soll, das Grundbuchamt habe auch einem richtig gestellten Antrage der Gen.-Kom. nicht stattgeben dürfen, solange nicht dem Erfordernisse des § 48 G.-B.-O. genügt sei. Die Ausführung des Kammerger.,

> es sei gleichgültig, ob auf dem Grundbuchblatte des Abfindungsstücks der neue Erwerber an Stelle des bisherigen Eigentümers, oder ob auf dem Grundbuchblatt der neuen Erwerber die Abfindungen an Stelle der bisher vermerkten Grundstücke eingetragen werden; in beiden Fällen werde, unter Löschung des Eigentums an der alten Parzelle, das Eigentum an den neuen Abfindungsstücken in das Grundbuch eingetragen, —

klammert sich wiederum an den Ausdruck des unrichtigen Eintragungsgesuchs „neue Erwerber“ und geht von der oben als irrig dargelegten Ansicht aus, als ob die Ersetzung der alten Stücke im Grundbuche durch die Abfindungen die (neue) Eintragung eines (durch die Auseinandersetzung geänderten) Rechtsverhältnisses wäre. Ebenso irrig ist die Ansicht des Kammerger., dass die Feststellung der Anteile oder des Rechtsverhältnisses der gemeinschaftlich einzutragenden Berechtigten (hier der Miteigentümer) zu der der Auseinanders.-Beh. obliegenden Legitimationsfeststellung gehöre. Die dafür angezogenen Gesetzesstellen (§ 91 der Verord. vom 20. Juni 1817, § 109 des Ablös.-Ges. vom 2. März 1850 usw.) beweisen das Gegenteil. Hat die Gen.-Kom. mit den Miteigentümern, so wie sie eingetragen waren, also ohne Kenntnis ihrer Anteile oder ihres Rechtsverhältnisses, die Auseinandersetzung durchführen können, so war sie für ihr Verfahren gerade durch diese Vorschriften der nähern Feststellung überhoben. Ob das zutraf, hatte nur die Gen.-Komm. zu prüfen. Dass es für den vorliegenden Fall zutraf, in dem es sich um das Miteigentum von Gatten handelt, wird schon aus § 13 des Gesetzes vom 24. Mai 1885 zu folgern sein.

6. Die Fassung des § 19 des D. er Rezesses entspricht dem § 17 des im Bezirke der Gen.-Kom. zu Düsseldorf zur Anwendung kommenden Kasseler Musterrezesses (Anweisung für Spezialkommissare im Bezirke

der Gen.-Komm. zu Kassel, 1887, Teil I. S. 707). Es scheint geboten, dass bei beiden Gen.-Kommissionen der Musterrezess geändert wird. Wie weit das auch für andere Gen.-Komm. gilt, können wir nicht übersehen. Das Rezessmuster A der Breslauer Gen.-Komm. § 14 (Geschäftsanweisung 1890 S. 248) setzt die Berichtigung des Grundbuchs als geschehen voraus, ebenso scheint in Münster die Berichtigung des Grundbuchs vor Aufstellung des Rezesses die Regel zu bilden (Geschäftsanweisung 1901 S. 200). Das dortige Formular des Planüberweisungsattestes (das. S. 369) ist richtig. Die Rezessmuster der übrigen Gen.-Kommissionen liegen uns nicht vor.

7. Der Erwägung der Gen.-Komm. zu Düsseldorf muss es überlassen bleiben, ob sie auch im vorliegenden Falle ungeachtet der Fassung des Rezesses sich für befugt erachtet, hinsichtlich der beanstandeten Position des Rezesses den Antrag auf Grundbuchberichtigung in richtiger Fassung zu wiederholen, und ob sie sich davon Erfolg verspricht, in welchem Falle sie der Mühe, den jetzigen Forderungen des Grundbuchrichters zu entsprechen, überhoben wäre.

Möchte in diesem oder in einem späteren Falle auch ein richtig gefasster Eintragungsantrag vom Grundbuchamte beanstandet werden, so stellen wir anheim, uns die Gründe der Beanstandung zur weiteren gutachtlichen Aeusserung vorzulegen. Mitgeteilt von *Skär.*

Rezessübernahme in das Grundbuch.

Beschluss des Kammergerichts zu Berlin.

Uebernahme der Ergebnisse einer seitens der Generalkommission durchgeführten Separation zum Grundbuch.

In Sachen des Königlichen Amtsgerichts in Schleusingen, betreffend die Grundbuchberichtigung auf Grund des am 27. August 1908 bestätigten Rezesses in der Separationssache von Geisenhöhn — 1a Gen. IV. 8 — hat der 1. Zivilsenat des Königlichen Kammergerichts in Berlin in der Sitzung vom 7. Juni 1909 auf die von der Königlichen Generalkommission in Merseburg unter dem 10. April 1909 — Nr. 562 IV. — eingelegte, weitere Beschwerde beschlossen $\left(\frac{\text{1. X. 119. 09}}{28}\right)$:

Unter teilweiser Aufhebung des Beschlusses der 2. Zivilkammer des gemeinschaftlichen Landgerichts in Meiningen vom 10. März 1909 und der Verfügung des Königlichen Amtsgerichts in Schleusingen vom 14. und 21. Dezember 1908, sowie unter Aufhebung der Verfügung dieses Amtsgerichts vom 12. Januar 1909 wird die Sache zur anderweiten Erörterung und Entscheidung nach Massgabe der folgenden Gründe an das vorgenannte Amtsgericht zurückgewiesen. — Gebühren und Auslagen für das bisherige Verfahren kommen nicht in Ansatz.

Gründe.

Die Königliche Generalkommission in Merseburg ersuchte unter dem 6. November 1908 das Amtsgericht in Schleusingen um Grundbuchberichtigung gemäss § 17 des am 27. August 1908 bestätigten Rezesses und des Nachtrags I dazu in der Separationssache von Geisenhöhn. Das Grundbuchamt beanstandete das Ersuchen durch die Verfügungen vom 14. u. 21. Dezember 1908, sowie vom 12. Januar 1909 unter anderem in folgenden Punkten:

I. Nach § 6 des Rezesses werden einer Anzahl von Beteiligten für deren Anteile an der Weidemasse (§ 6 Spalte 2) Landabfindungen (Spalte 5—9) gewährt. Es handelt sich hierbei zumeist um solche Beteiligte, bei denen ausser dem Anteil an der Weidemasse auch Grundstücke zur Separation gezogen sind; in einigen Fällen (vergl. Nr. 67, 81, 124 § 6) ist lediglich der Anteil an der Weidemasse eingeworfen. Die Weidemasse ist nach Auskunft des Grundbuchs nicht gebucht. Letzteres macht geltend, dass unter diesen Umständen die Gewährung von Landabfindungen an Stelle der Anteile an der Weidemasse den Erwerb des Eigentums an Grundstücken in sich schliesse, dass deshalb die Grundbuchberichtigung nur auf Grund eines Ersuchens um Eintragung der betreffenden Eigentümer (Verfügung vom 14. Dezember 1908 am Schlusse) bezw. um Anlegung neuer Grundbuchblätter (Uebersendungsschreiben vom 3. März 1909) erfolgen könne und dass ein derartiges Ersuchen in § 17 des Rezesses nicht enthalten sei.

II. In einigen der unter I. erwähnten Fälle sind die Beteiligten, wie das Grundbuch angibt, verstorben.

Es kommen hierbei nur solche Fälle in Betracht, in denen neben dem Anteil an der Weidemasse auch Grundstücke zur Separation gezogen sind und eine Gesamtabfindung für den Anteil an der Weidemasse und die Grundstücke ausgeworfen ist. Das Grundbuchamt meint, das nach Nr. I für erforderlich erachtete Ersuchen um Eintragung der Eigentümer der für Anteile an der Weidemasse gewährten Landabfindungen müsse sich, sofern die Berechtigten verstorben seien, auf die Eintragung der Erben richten; da in den betreffenden Fällen der Anteil an der Weidemasse und Grundstücke durch eine Gesamtabfindung abgegolten seien, so könnten als Eigentümer der Gesamtabfindungsstücke nicht die bisher eingetragenen, aber verstorbenen Eigentümer der zur Separation gezogenen Grundstücke, sondern nur deren Erben eingetragen werden; ein derartiges Ersuchen sei bisher nicht ergangen.

III. Der eingetragene Eigentümer des Grundstücks Geisenhöhn Bd. I. Blatt Nr. 48 und der ideellen Hälfte des Grundstücks Geisenhöhn Bd. I, Blatt Nr. 47 Bauer Johann Kaspar Schellenberger in Rappelsdorf ist verstorben. Das Grundstück Nr. 48 und die ideelle Hälfte des Grundstücks Nr. 47 sind in § 6 des Rezesses (Spalte 2) unter Nr. 104 zur Separation gezogen, an ihrer Stelle ist, abgesehen von einer geringfügigen Kapital-

abfindung (Spalte 10), eine Gesamtlandabfindung (Spalte 5—9) getreten. Als Beteiligter ist aufgeführt: Johann Adam Schellenberger II in Rappelsdorf. Die andere ideelle Hälfte des Grundstücks Nr. 47 ist zusammen mit dem Grundstück Nr. 49 unter Nr. 103 § 6 (Spalte 2) als Besitztum des Bauern Ferdinand Schellenberger in Rappelsdorf zur Separation gezogen und ebenfalls durch eine Gesamtlandabfindung und eine Kapitalabfindung ersetzt. Das Grundbuchamt führt aus: wenn Miteigentum aufgelöst und durch Alleineigentum ersetzt werde, so werde damit ein neues selbständiges Eigentum begründet; die Generalkommission müsse daher, wie es in § 17 Nr. 3 des Rezesses auch geschehen sei, in derartigen Fällen um die Eintragung der betreffenden Eigentümer ersuchen; da für bereits verstorbene Personen Eigentum nicht eingetragen werden könne, so müsse die Generalkommission um die Eintragung des gegenwärtigen (nicht des grundbuchmässigen) Eigentümers ersuchen und zwar, da das neu ausgewiesene Alleineigentum zugleich die Abfindung für das Grundstück Nr. 48 bilde, auch hinsichtlich des letzteren Grundstücks; wolle die Generalkommission ein derartiges Ersuchen nicht stellen, so müsse sie eine reale Supprepartition dahin vornehmen, dass für das Grundstück Nr. 48 und für den ideellen Anteil an dem Grundstücke Nr. 47 je eine Einzelabfindung gewährt werde, in diesem Falle könnte die Abfindung für das Grundstück Nr. 48 auf den Namen des bisher im Grundbuch eingetragenen Eigentümers gebucht werden.

Die Beschwerde ist, soweit sie sich auf diese drei Punkte bezieht, durch den Beschluss des Landgerichts vom 10. März 1909 zurückgewiesen. Die Generalkommission hat weitere Beschwerde eingelegt.

Das Kammergericht ist für die Entscheidung über die weitere Beschwerde gegen den Beschluss des gemeinschaftlichen Landgerichts in Meiningen, da es sich um eine Sache aus dem preussischen Kreise Schleusingen handelt, zuständig (vergl. die auch auf Grundbuchsachen zutreffenden Ausführungen in dem Beschlusse vom 11. April 1904 K. G. J. 28 S. A. 3). Das Rechtsmittel ist zulässig und sachlich begründet.

In den zu I. erwähnten Fällen ist das Grundbuchamt ersucht, die in § 6 des Separationsrezesses Spalte 5 bis 9 aufgeführten Landabfindungen an Stelle der in den Spalten 2 bis 4 daselbst bezeichneten, zur Separation gezogenen Grundstücke und Berechtigungen in das Grundbuch einzutragen, wie aus § 17 Nr. I des Rezesses in Verbindung mit dem Ersuchungsschreiben der Generalkommission vom 6. November 1908 hervorgeht. Die Generalkommission hat das Ersuchen in dem Schreiben an das Grundbuchamt vom 8. Januar 1909 dahin erläutert, dass als Eigentümer der Abfindungspläne nicht etwa andere Personen als die eingetragenen Eigentümer der in die Separationsmasse eingeworfenen Grundstücke einzutragen seien, dass die Landabfindungen lediglich als „Surrogat" der zur Separation gezogenen Grundstücke und Berechtigungen auf dem Grundbuchblatte

der letzteren Grundstücke ohne jede Aenderung der Eigentumseintragungen gebucht werden sollten. Das Ersuchen gründet sich hiernach ersichtlich auf die in der Rechtsprechung und Literatur überwiegend vertretene, insbesondere auf § 147 der Gemeinheitsteilungsordnung vom 7. Juni 1821 (G. S. S. 53) gestützte sogenannte Surrogatentheorie, wie auch in der weiteren Beschwerde besonders hervorgehoben ist (vergl. Strieth, Arch. 89 S. 201; R. G. 11 S. 250, Zeitschrift für die Landeskulturgesetzgebung der preuss. Staaten 31 S. 271; K. G. J. 31 S. A. 378 O. L. G. Celle; Meyn bei Turnau-Förster, Liegensch. R. 2,2 S. 614; Predari G. B. O. S. 560, Holzapfel, Grundbuch R. S. 75). Nach dieser Theorie tritt das durch den bestätigten Separationsrezess ausgewiesene Abfindungsstück kraft Gesetzes in allen rechtlichen Beziehungen des zur Separation gezogenen Grundstücks oder Rechtes an dessen Stelle ein, also auch in dessen subjektive Beziehung zu dem Träger des abgefundenen Eigentums oder sonstigen Rechtes; dieser Träger verliert das Eigentums- oder sonstige Recht an dem in die Separationsmasse eingeworfenen Objekt und erwirbt dafür das Eigentum an einem anderen Objekte, nämlich an dem Abfindungsstücke. Es tritt somit nach dieser Theorie in der Person des Rechtträgers an sich kein Wechsel ein: die durch die Separation herbeigeführte Rechtsänderung beschränkt sich vielmehr darauf, dass das Recht des bisherigen Trägers an einem bestimmten Objekte durch ein anderes Recht an einem anderen Objekt ersetzt wird. Derjenige, dem das zur Separation gezogene Grundstück oder Recht wirklich gehörte — mag dies der im Auseinandersetzungsverfahren legitimierte Separationsinteressent oder die im Grundbuch als Eigentümer eingetragene Person oder ein Dritter sein — verliert das eingeworfene Eigentums- oder sonstige Recht und erwirbt das Recht an der Abfindung. Es wird daher von den Vertretern dieser Theorie nicht mit Unrecht gesagt, dass das Auseinandersetzungsverfahren nur die objektive Umgestaltung der Verhältnisse zum Ziele habe und dass der durch die Separation begründete Wechsel von Rechten seinem Wesen nach gegenständlicher Art sei. (Meyn a. a. O. S. 614, 615). Dafür, dass das vorliegende Ersuchen sich auf die Surrogatentheorie stützt, spricht ferner der Umstand, dass die Fassung des Ersuchens in § 17 I des Rezesses sich mit der in dem Gutachten des Oberlandeskulturgerichts vom 30. Juli 1903 (Zeitschrift f. d. Landeskulturgesetzgebung 35 S. 185) unter c vorgeschlagenen Fassung deckt und dass diese Fassung in dem Gutachten als die der Surrogatentheorie entsprechende bezeichnet wird (S. 189 daselbst). Die Generalkommission hat auch auf dieses Gutachten in dem Schreiben vom 23. Februar 1909 ausdrücklich Bezug genommen. Einer derartigen Auffassung des Ersuchens steht entgegen, dass das angeführte Gutachten an einer Stelle (S. 186) die Surrogatentheorie von der auf einer anderen Anschauung beruhenden sogenannten Identitätstheorie nicht klar scheidet.

Ein auf die Surrogatentheorie gestütztes Ersuchen der Generalkommission hat, wie aus den vorstehenden Ausführungen sich ohne weiteres ergibt, die Eintragung der Veränderung nicht eines Sach-, sondern eines Rechtsverhältnisses zum Gegenstande (vergl. Artikel 12, Abs. 2 Nr. 1 Pr. A. G. G. B. O.) und zwar einer bereits ausserhalb des Grundbuchs vollzogenen und nur im Wege der Berichtigung in das Grundbuch aufzunehmenden Rechtsänderung. Das Grundbuchamt kann einem derartigen Ersuchen nur entsprechen, wenn derjenige, dessen Recht die Aenderung erfahren hat, in dem Ersuchen bezeichnet ist. Denn zur Bezeichnung eines Rechtes an einer Sache gehört nicht nur die Bezeichnung des Inhalts des Rechtes und die Bezeichnung der Sache, sondern auch die Bezeichnung des Berechtigten. Eine ausreichende Bezeichnung des Berechtigten liegt aber in dem Falle eines auf die Surrogatentheorie gestützten Ersuchens der Generalkommission in der Angabe, dass das Abfindungsstück auf den Namen des eingetragenen Eigentümers des durch die Abfindung ersetzten Grundstücks gebucht werden soll. Der Name dieses Berechtigten ist im Grundbuche auf dem Blatte des abgefundenen Grundstücks eingetragen. Erklärt daher die Generalkommission, dass an Stelle des durch Einweisung auf das Grundbuchblatt bezeichneten abgefundenen Grundstücks das Abfindungsstück gebucht werden solle, so gibt sie zu erkennen, dass das letztere auf den Namen des eingetragenen Eigentümers des abgefundenen Grundstücks zu buchen sei. So ist auch das vorliegende Ersuchen auszulegen, denn in § 6 Spalte 4 des Rezesses sind die abgefundenen Grundstücke durch Hinweisung auf das Grundbuchblatt bezeichnet, und es ist im § 17 I ersucht, die in § 6 Spalte 5—9 aufgeführten Abfindungsstücke an Stelle der in Spalte 2—4 bezeichneten alten Grundstücke zu buchen. Da somit erkennbar ist, auf wessen Namen das Abfindungsstück in jedem einzelnen Falle eingetragen werden soll, so darf das Ersuchen nicht aus dem Grunde abgelehnt werden, dass der Berechtigte nicht bezeichnet sei. Wird die Eintragung dem Ersuchen entsprechend bewirkt, so bleibt die Eintragung des Eigentümers unverändert; denn der bisher eingetragene Eigentümer soll auch der eingetragene Eigentümer des Abfindungsstücks sein. Zu berichtigen sind lediglich die Angaben in dem Verzeichnisse der Grundstücke, erforderlichenfalls auch in dem Verzeichnisse der mit dem Eigentume verbundenen Rechte; ausserdem ist in der Abteilung I der Grund des Rechtserwerbes zu vermerken. Diese Art der Buchung entspricht vollständig der durch den Separationsrezess geschaffenen Veränderung der Rechtslage, wie sie sich vom Standpunkte der Surrogatentheorie aus darstellt. Denn das Grundbuch bezeugt, dass ein Wechsel in der Person des Trägers der gebuchten Rechte nicht stattgefunden, dass jedoch dieser Rechtsträger das ihm früher zustehende Recht verloren und an dessen Stelle ein anderes erworben habe. Daher wird auch die Frage,

ob der buchmässige Träger des Rechts der wirkliche Berechtigte ist, durch die auf Grund eines derartigen Ersuchens der Generalkommission bewirkte Grundbuchberichtigung nicht berührt. Den eingetragenen Berechtigten steht wie vor so auch nach dieser Grundbuchberichtigung die Vermutung des § 891 B. G. B. zur Seite. Derjenige aber, der nach der wirklichen Rechtslage der Berechtigte ist, kann sein Recht gegen den blossen Buchberechtigten gemäss § 894 B. G. B. nach Bewirkung der auf den Inhalt und Gegenstand des Rechtes beschränkten Grundbuchberichtigung ebenso zur Geltung bringen, wie er es vorher hätte tun können. Die durch den Rezess herbeigeführte Veränderung der objektiven Rechtslage wirkt also, wenngleich sie unter dem Namen des eingetragenen Berechtigten zur Buchung gelangt, für und gegen den wirklich Berechtigten. Aus diesen Ausführungen ergibt sich zugleich, dass ein auf das Surrogatenprinzip gestütztes Ersuchen der Generalkommission um Eintragung einer Rechtsänderung auf den Namen des eingetragenen Berechtigten nicht aus dem Grunde beanstandet werden kann, dass der eingetragene Berechtigte verstorben sei.

Ob die Generalkommission das in § 147 der Gemeinheitsteilungsordnung vom 7. Juni 1821 gesetzlich anerkannte Surrogationsprinzip im einzelnen Falle durchweg richtig zur Anwendung gebracht hat, ist von dem Grundbuchamte nicht nachzuprüfen. Dieses hat vielmehr nur zu erörtern, ob ein Fall vorliegt, in dem nach gesetzlicher Vorschrift die Auseinandersetzungsbehörde befugt ist, das Grundbuchamt um eine Eintragung zu ersuchen (§ 89 G. B. O.). Die Befugnis der Generalkommission zu dem Ersuchen um Eintragung der durch einen bestätigten Separationsrezess geschaffenen Rechtsänderungen ergibt sich aus den §§ 196, 197 der Verordnung wegen Organisation der Generalkommission vom 20. Juni 1817. § 62 der Verordnung wegen des Geschäftsbetriebs in den Angelegenheiten der Gemeinheitsteilungen vom 30. Juni 1834, Art. 12 Abs. 2 Nr. 1 Pr.-A. G. G. B. O. Fasst die Generalkommission das Ergebnis der von ihr bestätigten Auseinandersetzung dahin auf, dass das Eigentum an den Abfindungsstücken denjenigen Personen zugefallen sei, denen die zur Separation gezogenen Grundstücke, Grundstücksanteile oder Berechtigungen gehörten, so ist das Grundbuchamt an diese Auffassung gebunden und hat die Verantwortung für deren Richtigkeit der ersuchenden Behörde zu überlassen. — Das dieser Auffassung entsprechende Ersuchen, an Stelle der abgefundenen Grundstücke, Grundstücksanteile und Berechtigungen die ausgewiesenen Landabfindungen ohne Aenderung der Eigentumseintragung zu buchen, kann daher auch dann nicht beanstandet werden, wenn die zur Separation zugezogenen Interessenten nicht die wirklichen Eigentümer der eingeworfenen Objekte sein sollten. Soweit in früheren Beschlüssen des Kammergerichts gegenteilige Ansichten zum Ausdrucke gelangt sind (vergl. K. G. J. 9 S. 115; 11 S. 102) können sie nicht aufrecht erhalten werden.

Die Vorinstanzen sind der Ansicht, dass in den zu I erörteten Fällen ein Ersuchen um Eintragung von Eigentümern bezw. um Anlegung von Grundbuchblättern deshalb erforderlich sei, weil die in die Separationsmasse mit eingeworfene Weideberechtigung bisher, nicht gebucht sei. Dies ist rechtsirrtümlich. Nach § 1 Nr. 1 des Rezesses in Verbindung mit der in dem Schreiben der Generalkommission vom 23. Februar 1909 gegebenen Erläuterung handelt es sich in denjenigen Fällen, in denen die Weideberechtigung zusammen mit Grundbesitz zur Separation gezogen ist, um ein subjektiv-dingliches Weiderecht. Dieses Recht stand den Grundbesitzern zu, auch wenn es nicht gebucht war; es konnte daher durch eine Landabfindung als Surrogat abgelöst werden und zwar zusammen mit dem Grundbesitze mit dem es verknüpft war. Der Rezess hat diese Surrogation durch Ausweisung von Gesamtabfindungen herbeigeführt. Diese Rechtsänderung kann im Wege der Grundbuchberichtigung nach den vorstehenden Ausführungen derart gebucht werden, dass die Landabfindung auf dem Blatte des in Separation eingeworfenen Grundstücks als Surrogat für das letztere und für die mit diesem verbunden gewesene Berechtigung ohne Aenderung der Eigentümereintragung eingetragen wird. Ein Ersuchen um Eintragung von Eigentümern kommt daher nicht in Frage, ebensowenig die Anlegung eines Grundbuchblattes. Wäre das subjektiv-dingliche Weiderecht nicht infolge der Ablösung erloschen, so würde es ebenfalls nicht auf einem besonderen Blatte, sondern auf dem Blatte desjenigen Grundstücks, zu dem es gehört, zu buchen sein. Auf diesem Blatte ist daher auch die Abfindung einzutragen (vergl. K. G. J. 16, S. 87; Meyn a. a. O. S. 614; Holzapfel a. a. O. S. 100).

Zu Zweifeln bieten dagegen diejenigen vereinzelten Fälle Anlass, in denen ausweislich des Rezesses ein Anteil an der Weideberechtigung allein (ohne ein Grundstück) in die Separationsmasse eingeworfen und durch eine Landabfindung abgelöst ist (vergl. § 6 Nr. 67, Landgemeinde Gerhardtsgereuth, Nr. 81 Landgemeinde Gottfriedsberg, Nr. 124 Metzgerinnung in Schleusingen). Die bisherigen Erklärungen der Generalkommission und der Inhalt des Rezesses lassen nicht zweifelfrei erkennen, ob in diesen Fällen überhaupt eine Grundbuchberichtigung stattfinden soll und in welcher Art sie eventuell zu bewirken ist. Die Generalkommission wird sich hierüber noch bestimmt erklären und erforderlichenfalls angeben müssen, ob es sich um subjektiv-persönliche oder um subjektiv-dingliche Rechte handelt, ob neue Grundbuchblätter anzulegen oder ob die Landabfindungen auf bereits angelegten Grundbuchblättern, und eventuell auf welchen zuzuschreiben sind.

Die Beanstandung der Vorinstanzen in den zu II erörterten Fällen beruht auf der bereits als rechtsirrtümlich bezeichneten Auffassung, dass soweit ein ungebuchtes Weiderecht in die Separation eingeworfen ist, die Buchung des Abfindungsstücks von einem Ersuchen um Eintragung der

betreffenden Eigentümer abhängig sei. Das Ersuchen kann sich nach den vorstehenden Ausführungen darauf beschränken, dass die Landabfindung auf den Namen des eingetragenen Eigentümers des herrschenden Grundstücks auf dem Blatte des letzteren eingetragen werde. Kommt ein Ersuchen um Eintragung eines Eigentümers aber überhaupt nicht in Frage, soll vielmehr lediglich die objektive Veränderung verlautbart werden, so kann, wie bereits dargelegt, ein Grund zur Beanstandung des Ersuchens auch daraus nicht entnommen werden, dass der eingetragene Berechtigte verstorben ist.

Auch die Beanstandung zu III erweist sich als nicht haltbar. Es ist richtig, dass durch den bestätigten Rezess Miteigentum aufgelöst und durch Alleineigentum ersetzt ist. Es ist aber von dem Standpunkte der Surrogatentheorie aus, von dem das vorliegende Ersuchen beherrscht ist, nicht zutreffend, dass das Ersuchen um Eintragung der bezeichneten Rechtsänderung das Ersuchen um Eintragung eines anderen Eigentümers umfassen müsse. Die Rechtsänderung hat sich nach dieser Theorie in der Person desjenigen vollzogen, dem das Miteigentum zustand; ein Wechsel in der Person des Berechtigten hat nicht stattgefunden, nur der Inhalt und der Gegenstand seines Rechtes sind verändert. Das Grundbuch ist daher nur in Ansehung dieser objektiven Veränderung zu berichtigen, ohne dass die Eintragung des Eigentümers eine Abänderung erfährt. Da nun das abgefundene Miteigentum auf einem Blatte für zwei Berechtigte eingetragen war, so können allerdings die Ersatzstücke eines jeden Berechtigten nicht auf dem alten Blatte gebucht werden; denn mehrere Personen können nach der bestehenden Grundbucheinrichtung nicht auf einem Blatt je als Alleineigentümer eines Grundstücks eingetragen werden. Das Ersuchen sieht daher in § 17 1 Nr. 3 die Abschreibung der Grundstücke von dem gemeinschaftlichen Blatte und die Uebertragung jeder Abfindung auf ein bestehendes oder neu anzulegendes Blatt des betreffenden Eigentümers vor. Für den Fall der Neuanlegung ist der Deutlichkeit halber zutreffend darauf hingewiesen, dass auch diese Neuanlegung für den grundbuchmässigen Eigentümer des durch die Abfindung ersetzten Bruchteils zu erfolgen hat. Ebenso ist unter dem bestehenden Blatte des in der Eigentumseintragung unverändert zu lassende Blatt des betreffenden Eigentümers zu verstehen. Das Ersuchen erstreckt sich also auch in dem hier in Rede stehenden Falle der Surrogatentheorie entsprechend auf die Eintragung nur der objektiven Rechtsänderung, wenn auch die Eintragung nur unter gleichzeitiger Uebertragung der Abfindung auf ein anderes schon bestehendes Blatt, gegebenenfalls sogar unter Einschreibung des neuen Bestandes auf ein für den buchmässigen Eigentümer neu zu eröffnendes Blatt erfolgen kann. Dass der buchmässige Eigentümer bereits verstorben ist, ist für die Erledigung des Ersuchens also auch in diesem Falle ohne Bedeutung

Die Grundbuchoperation verstösst auch nicht gegen den Grundsatz, dass Rechte auf den Namen bereits verstorbener Personen nicht eingetragen werden dürfen; denn es wird in Wirklichkeit lediglich die durch den bestätigten Rezess geschaffene Veränderung im Wege einer hierauf beschränkten Grundbuchberichtigung vermerkt.

Die Vorbeschlüsse sind aus diesen Gründen, soweit sie von der Anfechtung durch die weitere Beschwerde betroffen sind, aufzuheben. Zugleich ist die Sache in diesem Umfange zur anderweiten Erörterung und Entscheidung nach Massgabe der vorstehenden Gründe an das Amtsgericht zurückzuweisen.

Die Entscheidung wegen der Kosten beruht auf dem §§ 7, 9 des preussischen Gerichtskostengesetzes. Mitgeteilt von *Skär*.

Bekanntmachung.

Die Herren Mitglieder der

Unterstützungskasse für deutsche Landmesser

werden höflichst gebeten, ihre Jahresbeiträge bis spätestens 1. Dezember d. J. an den Unterzeichneten einzusenden, und die Einziehung durch Nachnahme gütigst vermeiden zu wollen.

Auch Beiträge zur Fuchsspende, die bisher 1900 Mk. ergeben hat, werden weiter dankbar angenommen.

Breslau 16, Piastenstrasse 7^{III}, im Oktober 1911.

I. A.: *Freymark*, Kassenführer.

Danksagung.

Aus Anlass meines fünfzigjährigen Landmesser-Jubiläums sind aus allen deutschen Gauen so reiche Gaben der Unterstützungskasse für deutsche Landmesser im Sinne des Aufrufes zugeflossen, dass ich darin dankbaren Herzens nicht nur eine mich tief rührende Ehrenbezeugung, sondern auch eine Anerkennung der Notwendigkeit und des segensreichen Wirkens der Unterstützungskasse glaube erblicken zu dürfen.

Allen gütigen Gebern meinen besten Dank.

Breslau, im Oktober 1911. *H. Fuchs*, Steuerinspektor.

Nachruf.

Am 7. Oktober d. J. starb der Vorsitzende des Niedersächsischen Geometervereins,

Herr Kgl. Oberlandmesser und Rechnungsrat **Kloht**
in Altona-Elbe.

Der Verstorbene gehörte zu den Gründern des gedachten Vereins und war seit dem im Sommer 1908 erfolgten Ableben des Kollegen Reich dessen Vorsitzender.

Kloht ist den weiteren Kreisen des D. G.-V. durch seine Teilnahme an den Hauptversammlungen, zuletzt in Erfurt als Vertreter des Zweigvereins, persönlich bekannt geworden.

Als Vorsitzender des Niedersächsischen Geometervereins hat er eine das Vereinsleben befruchtende Tätigkeit ausgeübt. Insbesondere ist es seiner Tatkraft zu verdanken, dass der Verein zu neuer Blüte gelangt ist. Er war seinen jüngeren Kollegen bei der Eisenbahnverwaltung ein treuer Freund und Berater, sowie seinen Untergebenen ein wohlwollender Vorgesetzter.

Ausgerüstet mit hervorragenden Kenntnissen auf allen Gebieten der exakten Wissenschaften hat er oft durch berufliche und andere wissenschaftliche Vorträge die Zuhörer zu fesseln vermocht.

Im Jahre 1883 schrieb er für diese Zeitschrift eine längere Abhandlung über ein von ihm selbst konstruiertes Planimeter, das sich als eine Kombination zwischen Polar- und Linearplanimeter darstellte.

Seine zahlreichen Freunde und alle Berufsgenossen, die ihn gekannt haben, werden den viel zu früh erfolgten Heimgang dieses vortrefflichen Mannes schmerzlich bedauern und ihm gewiss ein treues Andenken bewahren. *P. Ottsen.*

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Finanzministerium. Das Katasteramt Königswinter im Reg.-Bez. Cöln ist zu besetzen.

Königreich Bayern. S. Kgl. H. der Prinzregent geruhten, den Obergeometer und Vorstand des Mess.-Amts Mindelheim Franz Xaver Holz auf sein Ansuchen wegen nachgewiesener Dienstunfähigkeit auf die Dauer von sechs Monaten in den Ruhestand zu versetzen, auf die Stelle des Vorstandes des Mess.-Amts Mindelheim den Bezirksgeometer bei dem Mess.-Amt München I Hugo Mitzel auf sein Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatsmässiger Weise zu versetzen, den geprüften Geometer Karl Kässer, verwendet im Reg.-Bezirk Mittelfranken, zum Bezirksgeometer bei dem Mess.-Amt Nürnberg und den gepr. Geometer Gustav Scheubel, verwendet im Reg.-Bezirk Oberpfalz, zum Bezirksgeometer bei dem Mess.-Amt München I in etatsmässiger Eigenschaft zu ernennen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert**, Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 33.** **Band XL.**

21. November.

Uebersicht der Literatur für Vermessungswesen vom Jahre 1910.

Von **M. Petzold** in Hannover.

(Schluss von Seite 873.)

17. Geschichte des Vermessungswesens, Geometervereine, Versammlungen und Ausstellungen.

Anthiaume, *A.* et *Sottas*, *J.* L'Astrolabe-Quadrant du Musée des Antiquités de Ruen. (107 S. 8° mit 8 Taf.) Paris 1910, Thomas. Recherches sur les connaissances mathématiques, astronomiques et nautiques au moyen âge. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Geograph. Literaturber. S. 287.

Blass und *Ruth*. Bericht über die am 19. u. 20. Juni 1909 zu Offenbach a. M. und die am 2. u. 3. Juli 1910 zu Worms a. Rh. abgehaltene 17. u. 18. ordentliche Generalversammlung des Vereins Grossh. Hessischer Geometer I. Kl. Zeitschr. des Vereins Grossh. Hessischer Geometer I. Kl. 1910, S. 1—31, 38—56, 59—60 u. 70.

Bloch. Der Wettbewerb Gross-Berlin und die Städtebauausstellung (Mai-Juni 1910). Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 349—354 u. 357—368.

Brandenburgischer Landmesserverein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 261 u. 262.

Broch, *A.* Franz Horský. Zu seinem hundertsten Geburtstage. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 113—124, 1 Portrait und 3 Dreiecksnetzkarten.

Christiani. Die Entwickelung der Grenzzeichen und die Erhaltung historisch interessanter Grenzsteine. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 525—530.

Clauss und *Lutz.* Die geodätischen Arbeiten Cassini de Thurys in den Jahren 1761 und 1762 und ihre Bedeutung für Bayern. Zeitschr. des Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 49—64, 129—145, 177—187 u. 4 Beilagen.

Decourdemanche, J. A. Traité pratique des poids et mesures des peuples anciens et des Arabes. (VIII u. 144 S.) Paris 1909, Gauthier-Villars. Preis 5 fr. Bespr. in d. Archiv d. Mathematik u. Physik 1911, S. 221.

Deutscher Geometerverein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 96, 117, 148—152, 166—169, 170—175, 352, 374 bis 375, 459—470, 470—472, 493—495, 523—528, 529—531, 542 bis 545, 551 u. 552, 862—864, 929—959, 965—983 u. 984.

Deutscher Markscheiderverein. Vereinsangelegenheiten. Mitteilungen aus d. Markscheidewesen 1910, Heft 12, S. 52 u. Heft 13, S. 48.

Drolshagen, C. Neuvorpommern und Rügen im Rahmen der älteren Kartographie und Landesaufnahme. 1. Teil. Greifswald 1909, J. Abel. Sep.-Abdr. aus d. Pommerschen Jahrbüchern S. 165—216 u. 5 K. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 205.

Emelius, A. Vier Jahrtausend Vermessungs- und Katasterwesen in Aegypten. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 610—619.

— Vermessungwesen in Siam. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 653 bis 657.

Friedrich, C. Georg Friedrich Brander und sein Werk. (55 S. 4°.) München 1910, Selbstverlag des Verf. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 365.

Gallois, L. L'Académie des Sciences et les Origines de la Carte de Cassini. Sonderabdr. aus d. Ann. de G. XVII. Bd., S. 195—204 u. 289—310. Paris 1909, A. Colin. Bespr. von E. Hammer in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 2. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 88.

Gasser, M. Die geodätische Industrie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910. S. 313—318.

— Zwei Blüteperiodon der bayerischen Topographie. Mitteil. d. Geogr. Ges. in München III, Heft 2, mit 2 Taf. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 329.

Hammer, E. Eine neue Rechenschieberform. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 961—963.

Hannoverscher Landmesserverein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 237—239.

Hürten. Bericht über die 27. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins in Essen a. R. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1910, S. 201—215.

Hüser, A. Der internationale Geometerkongress zu Brüssel am 6. bis 10. August 1910. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 920—925.

Köhler, F. Geodäsie auf der Weltausstellung zu Brüssel 1910. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1911, S. 45—56, 91—97, 124—127, 158 bis 161 u. 187—191.

Landmesserverein in Trier. Vereinsnachrichten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 61—63.

Lührs, W. Ein Beitrag zur Geschichte der Transversalteilungen und des Nonius. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 177—191, 209—223 u. 241—254.

Moeser. Johann Georg von Soldner. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 364—368.

Müller, Fr. J. Georg Friedrich Brander. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 146—162 u. 188—201. Bespr. von E. Hammer in d. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 365.

Niedersächsischer Geometerverein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 262 u. 263.

Oberhummer, E. Die ältesten Karten der Westalpen. Zeitschr. d. Deutschen u. Oesterreich. Alpenvereins 1909, S. 1—20 u. 3 Tafeln. Bespr. in Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., Kartograph. Monatsber. S. 97.

Rheinisch-Westfälischer Landmesserverein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 1—13, 119—120, 163—167, 182, 183, 233, 235, 259—260, 290—295 u. 377.

Schlesischer Landmesserverein. Vereinsangelegenheiten. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 114—116, 151—152, 237 u. 280.

Schlesischer Verein der Deichverbände u. Deichbesitzer a. d. O. Vereinsangelegenheiten. Der Kulturtechniker 1910.

Schlesischer Verein zur Förderung der Kulturtechnik. Vereinsangelegenheiten. Der Kulturtechniker 1910.

Steppes, C. Bericht über die 27. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins zu Essen a. d. Ruhr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 929—959 u. 965—983.

Thüringer Landmesserverein. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 34, 95—96, 194 u. 302.

Verein der Höheren Bayerischen Vermessungsbeamten. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 1—19, 33—40, 126—128, 176, 224, 269—272, 322—326, 374 u. 418—420.

Verein der Oesterreich. k. k. Vermessungsbeamten. Vereinsangelegenheiten. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910.

Verein der Vermessungsbeamten der Preuss. Landwirtschaftlichen Verwaltung. Vereinsangelegenheiten. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine in den Prov. Schlesien, Posen, Ost- u. Westpreussen u. s. w. 1910, S. 33—63, 112—114, 150—151, 207—208, 236—237. 279—280 u. 331—333; Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 281—296.

Vereinigung der Katasterbeamten des Regierungsbezirks Marienwerder. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 116.

Verein Mecklenburgischer gepr. Vermessungs- und Kulturingenieure. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 234—237 u. 687—691.

Verein Praktischer Geometer im Königreich Sachsen. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 117 u. 891—896.

Verein Preussischer Landmesser im Kommunaldienst. Vereinsangelegenheiten. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 169—170 u. 691—693.

Wiedemann, E. Ueber geometrische Instrumente bei den muslimischen Völkern. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 585—592 u. 617—625.

Württembergischer Bezirksgeometerverein. Bericht über die Hauptversammlung am 24. Juli 1910, von Gehring. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 717 u. 718.

Württembergischer Geometerverein. Bericht über die Hauptversammlung am 23. u. 24. Juli 1910, von Neuweiler. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 716 u. 717.

18. Organisation des Vermessungswesens, Gesetze und Verordnungen, Unterricht und Prüfungen.

Ammon, A. Die Novelle (vom 13. August 1910) über die Abänderung des (bayerischen) Gesetzes vom 17. November 1837, die Zwangsabtretung von Grundeigentum (Zwangsenteignung) für öffentliche Zwecke betreffend. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 405—407.

— Zur Vollendung der Grundbuchanlegung in Bayern (1. Oktober 1910). Zeitschr. d. Vereins d. Höh. Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 327—330.

Baeschlin, F. Die Vorarbeiten für die eidg. Grundbuchvermessung. Nach einem im Züricher Ingenieur- und Architektenverein gehaltenen Vortrage. Schweizerische Bauzeitung 1910, 55. Bd., S. 37—41, 57—58 u. 66—70.

Bandtt. Aufgaben und Stellung des Vermessungsamtes in der Gemeindeverwaltung, Vortrag. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 557—57

Bauer, O. Flurbereinigung und Bodenkarte. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 202—219.

Bayerisches Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten. Der mittlere vermessungstechnische Dienst der Verkehrsverwaltung. Zeitschr. des Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 169—173.

Becker, Fr. Vermessungstechnisches von einer Reise nach dem Orient. Schweizerische Bauzeitung 1910, 55. Bd., S. 342.

Beran, J. Ueber die Abteilung von Grundstücken auf Bauplätze. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 305—311.

Bernhard, Fr. Die Melioration von Mesopotamien. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 253—255 u. 266—268.

Bott. Ueber Wertermittlungen im Flurbereinigungsverfahren. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 387—393.

Buse. Ein Beitrag zur Reform des Forsteinrichtungs- und Forstvermessungswesens in Preussen. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 181—185, 197—203 u. 211—217.

Chevrier, P. Du Cadastre, son origine et son role en Agriculture. Journal des Géomètres 1910, S. 8—21.

Dilger. Die Organisation des kulturtechnischen Dienstes im Königreich Sachsen. Der Kulturtechniker 1910, S. 291—298.

Dittmar, K. Was muss der Grundbesitzer vom bürgerlichen Rechte wissen? (310 S.) München, Seyfried u. Co. (C. Schnell). Bespr. in d. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 265.

Eichholtz, M. Ueber Erbbaurecht. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 272 bis 275.

Emelius, A. Kataster- und Vermessungswesen in der Schweiz. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 130—137.

— Vermessungs- und Katasterwesen im Orient. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 129—132 u. 313—315.

— Vermessungswesen in Schweden. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 144—146.

— Das Vermessungswesen im Herzogtum Braunschweig und Vorschläge zu seiner Reorganisation. Allg. Verm.-Nachrichten 1910, S. 149—153.

— Das Vermessungswesen in den Deutschen Schutzgebieten 1908/1909. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 185—190.

— Das Vermessungswesen in Portugal. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 346 u. 347.

— Vermessungswesen in England. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 369—371.

— Vermessungswesen, sowie Ausbildung und Stellung der Vermessungsbeamten in den europäischen Staaten. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 217—231.

Fauser. Das kulturtechnisch-pedologische Versuchsfeld auf dem Schlossgut Ellwangen. Der Kulturtechniker 1910, S. 310—315 u. 1 Karte.

Fehr. Ueber die Ausführung der technischen Arbeiten bei Güterzusammenlegungen und Feldbereinigungen. Bern 1910, H. J. Wysz. Preis 2,50 Mk.

Fischer. Das Meliorationswesen im europäischen Russland. Der Kulturtechniker 1910, S. 129.

Geodätisches Institut, Kgl. Preuss. Veröffentlichung, Neue Folge Nr. 44. Katalog der Bibliothek mit besonderer Berücksichtigung der Geodäsie. Zusammengestellt von W. Schweydar. Potsdam 1910.

— — Veröffentlichung, Neue Folge Nr. 45. Jahresbericht des Direktors für die Zeit von April 1909 bis April 1910. Potsdam 1910.

.... Geschäftsanweisung (preussische) vom 31. Januar 1910. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 205—210 u. 221—227.

Girsberger, J. Die Güterzusammenlegung. Ursprung, Zweck und volkswirtschaftliche Bedeutung. 1910. Preis 0,60 Mk.

Groll. Städtische Bodenpolitik, Vortrag. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 596—603.

Haack, R. Verfassung, Verfahren und Wirksamkeit der Auseinandersetzungsbehörden. Berlin, Parey. Preis 3 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 163.

Harksen. Die Behandlung der Privatflüsse in der Separation. Allg. Verm.-Nachrichten 1910, S. 680—685.

Helmerking. Die Neuvermessung der Schweiz. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 47—59.

Holden. Die geodätische Aufnahme der Stadt New-York. Engineering News 1910, Nr. 20.

Hüser. Zur Reform der Generalkommission. Referat auf der 27. Hauptversammlung des Deutschen Geometervereins. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 759—767.

Ibel. Die Evidenthaltung der bayerischen Katasterpläne durch Umgravierung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 336—346.

.... Internationale Erdmessung. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 190 bis 195.

Internationale Erdmessung, Zentralbureau. Neue Folge der Veröffentlichungen, Nr. 21. Bericht über die Tätigkeit des Zentralbureaus der Internationalen Erdmessung im Jahre 1910, nebst dem Arbeitsplan für 1911. Berlin 1911.

Klinkert. Ueber Landesmeliorationen. Der Kulturtechniker 1910, S. 26—32.

Knoell. Ueber Abmarkung an Gewässern (Flüssen, Bächen und Gräben). Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 393 bis 398.

Krause, O. H. Die Reorganisation der inneren Verwaltung in Preussen, besonders die Einrichtung von Landeskulturbehörden. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 49—56, 68—73 u. 85—96.

Lallemand, *Ch.* Les plans cadastraux et la triangulation générale de France. Revue scientifique 1909, 5e serie t. 12, S. 613—621.

Militärgeographisches Institut, k. u. k. Oesterreich. Leistungen des k. u. k. Militärgeographischen Institutes im Jahre 1909. Mitteilungen des k. u. k. Militärgeograph. Institutes 1909, 29. Bd., S. 7—37 u. Taf. 1—5.

Minister der öffentl. Arbeiten und *Minister des Innern*, *Kgl. Preuss.* Runderlass betr. Feststellung von Fluchtlinien und Aufstellung eines Bebauungsplanes für einen Gutsbezirk. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 485 u. 486; Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 141 u. 142.

Minister für Handel und Gewerbe, Kgl. Preuss. Nachtrag zu den Vorschriften über die Prüfung der Markscheider vom 24. Oktober 1898. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 890 u. 891; Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 272; Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 579; Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 275 u. 276; Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- u. Salinenwesen im Preuss. Staate 1910, S. 150 u. 151; Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 13, S. 21 u. 22.

Minister für Landwirtschaft, *Minister der öffentl. Arbeiten*, *Minister der geistlichen u. Unterrichtsangelegenheiten* und *Finanzminister*, *Kgl. Preuss.* Nachtrag vom 16. September 1910 zur Landmesserprüfungsordnung. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 797 u. 798; Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 248 u. 249; Allg. Verm.-Nachrichten 1910, S. 545 u. 546; Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 273—275; Mitteilungen a. d. Markscheidewesen 1910, Heft 13, S. 19—21.

Moeser. Das bayerische Güterzertrümmerungsgesetz vom 13. August 1910. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 398 bis 404.

Möllenhoff. Die Kosten der Strassenfreilegung und ihre Verteilung auf die Anlieger (§ 15 des Fluchtliniengesetzes). Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 685—691.

. . . . Neuorganisation des Vermessungswesens in der Schweiz. Allg. Verm.-Nachrichten 1909, S. 680—685 u. 709—717; 1910, S. 2—6 u. 9—20.

Niemann. Aus der wasserrechtlichen und wasserpolizeilichen Praxis. Der Kulturtechniker 1910, S. 110.

Nyholm, *H. V.* Landinspektørnernes Laengdemaalingsredskaber og disses rigtige Anvendelse. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1910, 5. Bd., S. 263—272.

Nyholm, *H. V.* og *Thygesen*, *P.* Landmaalernes og Landinspektørernes Uddannelse og Eksamen fra aeldre Tider indtil nu. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1910, 5. Bd., S. 293—317 u. 331—355.

Offenberg, *L.* Die Bewertung ländlicher Grundstücke. Taxlehre und Grundzüge einer Verbesserung des Taxwesens für ländliche Grundstücke in Preussen. Berlin 1908, Parey. Preis 2,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 164.

Pohlig. Ueber Erbbaurecht. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 13—29.

.... Rechtsgrundlagen des Institutes der Katastergeometer. Mitteilungen d. Württemb. Geometervereins 1910, Nr. 2.

Reichsgericht, *Kaiserl. Deutsches.* Eine wichtige Entscheidung über die aus den Steuerbüchern in das Grundbuch übernommenen Eintragungen. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 573—578.

Reinmund, *K.* Die Grundbuchanlegung in Bayern. Ein Rückblick. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 331—355.

.... Reorganisation der inneren Verwaltung in Preussen, besonders die Einrichtung von Landeskulturbehörden. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine u. s. w. 1910, S. 6—22 u. 65—70.

Rudolph, *E.* Einrichtung eines Erdbebenbeobachtungsdienstes in Chile und Argentinien. Dr. A. Petermanns Mitteilungen 1910, 1. Halbbd., S. 14 u. 15.

Saller, *W.* Ein Beitrag zur Vermarkungsfrage. Oesterreich. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 275—282.

v. d. Sande Bakhuyzen en *Heuvelink*, *Hk. J.* Verslag van de Rijkscommissie voor graadmeting en waterpassing aangaande hare werkzaamheden gedurende het jaar 1909. Tijdschrift voor Kadaster- en Landmeetkunde 1910, S. 113—123.

Sarnetzky. Ueber die städtebaulichen Vorträge am 24. September 1910 zu Düsseldorf. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 702—708.

Schewior. Das landwirtschaftliche Unterrichtswesen in Preussen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 713—716.

Schnabel, *M.* Die Berechnung der Entschädigungen für Grundeigentum. Technische und wirtschaftliche Leitsätze für die Wertschätzung von städtischem und ländlichem Grundbesitz in Nord- und Ostdeutschland. nach den Grundsätzen des Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874. Berlin, Parey. Preis geb. 2,50 Mk.

Schreiner. Die Flurbereinigung in Bayern. Zeitschr. d. Vereins d. Höheren Bayer. Verm.-Beamten 1910, S. 101—108.

Schulze, *Fr.* Ueber den rechtlichen und gesetzlichen Schutz der Grundstücke und die Berechtigung des Landmessers zum Betreten derselben. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 662—674.

Schumacher. Ausbildung von Landmesserzöglingen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 73—85. Bemerkungen dazu von Plähn ebendas. S. 85—93 u. 120.

Schumacher. Das Eigentum des Staates an herrenlosen Grundstücken in Preussen. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 142 bis 147.

— Das neue Reichsstempelsteuergesetz und die Kosten des Grunderwerbs. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 120—126.

— Die Abmarkung einer durch rechtskräftiges Urteil festgestellten Grenze. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 97—101.

— Die Erhaltung der Grundstücke und Gebäude in polizeigemässem Zustande. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1910, S. 168—177.

— Form des Vertrages, durch welchen Land unentgeltlich zu Strassenzwecken abgetreten wird. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 58.

— Grenzschutz. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 183—186.

— Kataster und Grundbuch. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 260—263 u. 285—289.

.... Schutz der aus dem Kataster entnommenen Angaben des Grundbuchs durch den öffentlichen Glauben im Sinne des § 892 des Bürgerlichen Gesetzbuchs. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 674—679.

Schütz. Vom Wiesenwärterlehrkursus des Schlesischen Vereins zur Förderung der Kulturtechnik. Der Kulturtechniker 1910, S. 102.

Skär. Die Individualität der Grundstücke, Vortrag. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 665—678.

— Ein nichtiger Grundstückstausch. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 603—609.

.... Uddrag af Justerreglement (Königl. dänisches) af 12. November 1909. Tidsskrift for Opmaalings- og Matrikulsvaesen 1910, 5. Bd., S. 273 bis 286.

Verein Grossherzoglich Hessischer Geometer I. Kl. Zur Reorganisation des Vermessungswesens im Grossherzogtum Hessen. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 18—30.

Vogt, O. Wasserwirtschaftliche Skizzen aus den Niederlanden. Der Kulturtechniker 1910, S. 83—88.

Wahnschaffe. Der geologische Bau der Provinz Schlesien und die Bedeutung der geologischen Kartenaufnahme. Der Kulturtechniker 1910, S. 68—76.

Warburg, E. Die Tätigkeit der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt im Jahre 1909. Zeitschr. f. Instrumentenk. 1910, S. 106—120, 140—160 u. 174—195.

— Prüfungsbestimmungen der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt. Allgemeine Bestimmungen. Deutsche Mechanikerzeitung 1910, S. 73—77.

.... Wasserkraftkataster in Oesterreich. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 405—409.

Wick. Verwendung des Erlöses aus verkauften Separationswegen und -gräben auf Grund des Gesetzes vom 2. April 1887. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 783—790.

Wolff, H. Vorschriften über die Prüfung der Feldmesser im Grossherzogtum Mecklenburg-Schwerin. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 96—99.

19. Verschiedenes.

Albert, A. Technischer Führer durch die Reproduktionsverfahren und deren Bezeichnungen. (330 S.) Halle a. S. 1908, W. Knapp. Preis 8 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 964.

Brix, J. und *Genzmer, F.* Städtebauliche Vorträge. Aus dem Seminar für Städtebau an der Kgl. Techn. Hochschule in Berlin. Berlin 1910, Ernst u. Sohn. 2. Bd., 8. Heft: Zeichnerische Darstellung von Ertragsberechnungen für wirtschaftliche Untersuchungen der Städte. Von R. Petersen. (47 S. mit 26 Abbild.) Preis geh. 3 Mk. Bespr. in d. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 307.

Gasser, M. Geodäsie und Aeronautik. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 410—414.

Goebel, E. Der ländliche Grundbesitz und die Bodenzersplitterung in der Preuss. Rheinprovinz und ihre Reform durch die Agrargesetzgebung. Mit einer Tafel. (132 S. Gr. 8°.) Berlin 1910, Parey. Preis 3 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 629; d. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine 1910, S. 118; d. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 105.

Goecke, Th. Allgemeine Grundsätze für die Aufstellung städtischer Bebauungspläne. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 265—271.

Groll, F. Städtische Bodenpolitik. Vortrag vom Hessischen Städtetage zu Fulda am 21. Mai 1910. Zeitschr. f. Architektur u. Ingenieurwesen 1910, S. 453—460 u. 1 Plan der Stadt Hersfeld; Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 469—476, 492 u. 1 Karte.

Hansy, F. Ueber die Bewertung von ländlichen Grundstücken. Oesterr. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 80—85.

Heinemann, H. Leitfaden und Normalentwürfe für die Aufstellung und Ausführung von Wasserleitungsprojekten für Landgemeinden. Aus der Praxis entnommen und für die Praxis bearbeitet. 2., neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Mit 107 Abbildungen im Texte u. 19 Tafeln. Berlin 1910, Parey. Preis kartoniert 7 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 59; d. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 57.

Hempel. Die Schönheit der Landschaft und Liebe zur Heimat. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 532—538.

Hillegaart. Untersuchungen über den Einfluss des Bergbaus auf die Erdoberfläche im Zwickauer Steinkohlenrevier. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 557—566.

Möllenhoff. Der Landmesser im Städtebau. Zeitschr. f. Vermessungsw. 1910, S. 135—140.

Nitsche-Schewior. Graphische Tafeln für Eisenbetonkonstruktionen. Leipzig, Engelmann. Bespr. in d. Verbandszeitschr. Preuss. Landmesservereine u. s. w. 1910, S. 64.

Rothkegel, W. Die Kaufpreise für ländliche Besitzungen im Königreich Preussen von 1895 bis 1906. Aus „Staats- und sozialwissenschaftliche Forschungen, herausgegeben von G. Schmoller u. M. Sering". Heft 146. (VIII u. 365 S.) Leipzig 1910, Duncker u. Humblot. Preis 10 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westf. Landmesservereins 1910, S. 241; d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 459.

Schulze. Die Bedeutung der Strassenbreiten für die bauliche Entwicklung eines Ortes. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 476—483.

Strehlow. Stadterweiterung und Landbesiedelung. Eine Kritik der Ideen der Bodenreformer und Wohnungsreformer. Zeitschr. f. Vermessungw. 1910, S. 10—18. Bemerkungen hierzu von Skär ebendas. S. 388—396. Erwiderung darauf von Strehlow ebendas. S. 610—613.

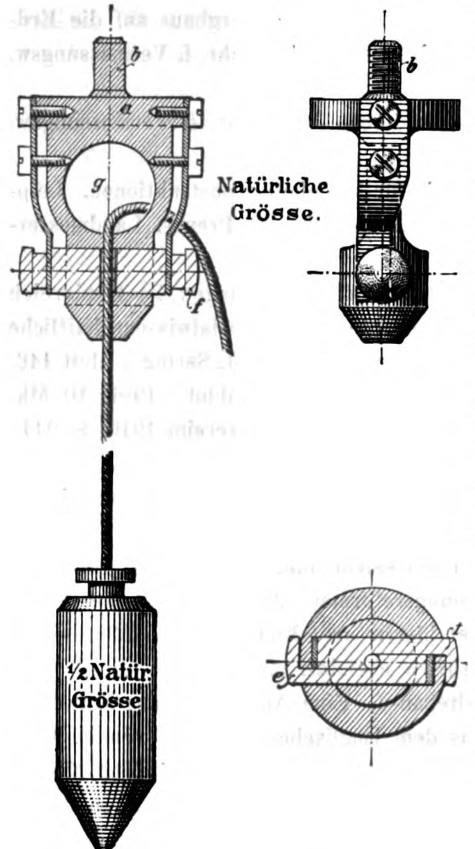
Unwin, R. Grundlagen des Städtebaues. Eine Anleitung zum Entwerfen städtebaulicher Anlagen. Aus dem Englischen übersetzt von L. Mac Lean, Regierungsbaumeister a. D. (XIV u. 275 S., mit 342 Abbild. u. 7 Faltplänen.) Berlin 1910, O. Baumgärtel. Preis 20 Mk., in Leinen geb. 22,50 Mk. Bespr. in d. Zeitschr. d. Rhein.-Westfäl. Landmesservereins 1910, S. 295; d. Deutschen Bauzeitung 1910, S. 538; d. Zentralblatt d. Bauverwaltung 1910, S. 351.

Weissenborn, H. Die Besteuerung nach dem Wertzuwachs. Berlin 1910, Springer.

Witzel, J. Rechte und Pflichten der Anlieger von Ortsstrassen. (123 S. 8°.) Mülheim 1910, Bagel. Preis 1,50 Mk. Bespr. in d. Allgem. Verm.-Nachrichten 1910, S. 508.

Eine neue Loteinrichtung.

Die Firma Max Hildebrand in Freiberg i. Sa. bringt eine ihr durch D. R.-G.-M. Nr. 445 740 geschützte „Stativlothülse" in den Handel, welche es ermöglicht, ein Schnurlot auf einfache Weise in jeder Höhe festzuhalten. Die Lothülse, welche in der beistehenden Abbildung in natürlicher Grösse dargestellt ist, wird an Stelle des Lothakens mit dem Gewinde bei *b* in die Federschraube eingeschraubt. Die Lotschnur, welche beliebig dünn sein kann,



wird nach Zusammendrücken der federnden Bolzen *e* und *f* durch die Ausbohrung des Körpers *a*, welche in der Achse *g* liegt, geführt. Mit Hilfe der Bolzen *e* und *f* kann man dann das Lot in jeder beliebigen Höhe festhalten. Die Lotschnur kann genügend lang genommen werden; der jeweils nicht gebrauchte Teil kann auf einem Wickelbrettchen mit Schlitzklemme ganz dicht an dem Körper *a* hängen, so dass er dem Winde keine Angriffsfläche bietet. Man kann bei *a* auch leicht eine einfache Aufrollvorrichtung anordnen.

Die neue Einrichtung wird sich neben den bekannten Formen mit selbsttätiger Aufrollvorrichtung (Schultes Blitzlot, Löschners Rollsenkel u. a.) Freunde erwerben.

Remscheid.

Lüdemann.

Die Reisekosten der preussischen Vermessungsbeamten.

Die Reisekosten der preussischen Vermessungsbeamten sind neu geregelt worden.

I. Die in der Bauverwaltung angestellten Regierungslandmesser erhalten nach einem Erlass des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 16. August 1911 an Tagegeldern bei auswärtigen Beschäftigungen in Entfernung von mindestens 2 km vom dienstlichen Wohnorte

a) bei Abwesenheit bis zu 6 Stunden . . . . 4.50 Mk.
b) „ „ über 6 Stunden ohne Uebernachtung . 7.00 „
c) „ „ über 6 Stunden mit Uebernachtung . 9.00 „
d) bei einer zweitägigen Dienstreise, die innerhalb 24 Stunden beendet wird, im ganzen . . . . 13.50 „
e) Erfolgt die Uebernachtung gebührenfrei in einer staatseigenen Wohnung (Wohnschiff, Kommissionszimmer pp.), so ermässigen sich die vorstehend unter c und d angeführten Sätze um je 1.50 Mk.

Fahrkosten werden nunmehr für alle Entfernungen von mehr als 2 km nach Massgabe des Gesetzes vom 26. Juli 1910 und der dazu ergangenen Ausführungsbestimmungen vom 24. September 1910 (G. S. S. 269) gewährt, jedoch nicht für die im Fortschreiten der Arbeit zurückgelegten Wege.

II. Für die Vermessungsbeamten der Auseinandersetzungsbehörden (Generalkommissionen), der Ansiedelungskommission, der Meliorationsbauverwaltung und des Forsteinrichtungsbureaus sind die Reisekosten auf Grund des § 17 des Gesetzes vom 26. Juli 1910 durch die Kgl. Verordnung vom 23. September 1911 neu geregelt. (Diese Verordnung ist am 20. Oktober 1911 in Nr. 32 der Preuss. Gesetzsammlung bekannt gegeben.)

1. An Tagegeldern erhalten bei Dienstreisen in Auseinandersetzungsangelegenheiten pp. in mehr als 2 km Entfernung vom Wohnorte

a) etatsmässige Vermessungsbeamte und solche ausseretatsmässige dauernd und ausschliesslich beschäftigte Vermessungsbeamte, die die Fachprüfung erfolgreich abgelegt und ein diätarisches Dienstalter von mindestens 5 Jahren besitzen . . . . 9.00 Mk.

b) die übrigen Vermessungsbeamten . . . . 7.50 „

Wird die Reise an demselben Tage angetreten und beendet, so werden ermässigte Tagegelder gewährt, und zwar

den unter a genannten Beamten . . . . 7.00 Mk.

„ „ b „ „ . . . . 5.50 „

Erstreckt sich die Dienstreise auf 2 Tage und wird sie innerhalb 24 Stunden beendet, so wird das Einundeinhalbfache der erstgenannten Reisekosten gewährt (also den unter a genannten Beamten 13.50 Mk., den übrigen 11.25 Mk.).

Die oben unter Ie gedachte Bestimmung findet ebenfalls Anwendung.

Diese Verordnung findet auf alle seit dem 1. Oktober 1910 angetretenen Dienstreisen Anwendung, hat also rückwirkende Kraft.

Fahrkosten werden in Zukunft, d. h. vom Tage nach Bekanntgabe dieser Verordnung, also vom 21. Oktober 1911 ab, ebenfalls wie oben gedacht für alle Entfernungen von mehr als 2 km gewährt, auch wenn diese innerhalb der Gemarkung des Wohnorts oder des Nachtquartiers zurückgelegt werden müssen. Mitgeteilt 25. 10. von *Plähn.*

Zeitschriftenschau.

A. Leman. Die Justierung der geodätischen Instrumente. (Deutsche Mechaniker-Zeitung 1911, S. 1—6, 13—17.)

Die hier von einem wissenschaftlichen Vertreter der Feinmechanik behandelte Justierung geodätischer Instrumente ist in erster Linie als eine

Kritik der Konstruktionsprinzipien aufzufassen, die auf manche unzweckmässige Einrichtungen an den Instrumenten hinweist. Indessen werden die Vorschläge seitens der geodätischen Praktiker nicht vollständigen Beifall finden. Es mag hier nur auf einige den Theodolit betreffende Erörterungen näher eingegangen werden.

Man wird dem Verfasser vielleicht Recht geben, wenn er beim Theodolit die Justierung des Kippachsenlagers beseitigt wissen will, da der heutige Stand der Feinmechanik eine solche Vorrichtung überflüssig macht.

Dagegen kann die Forderung, dass bei den gewöhnlichen Theodoliten der Landmessung das Fernrohr in geschlossenen Lagern, also nicht umlegbar, befestigt sein soll, vom Standpunkt des Praktikers aus nicht unterstützt werden. Auf die einfachste und bequemste Möglichkeit der Prüfung des Kollimationsfehlers wird man nicht gern verzichten wollen. Ausserdem spricht u. a. das bekannte Verfahren der Verlängerung gerader Linien durch Umlegen und gleichzeitiges Durchschlagen des Fernrohrs ebenfalls für die Beibehaltung der bisher meistens üblichen Konstruktion.

Ebenso ist auch die Abschaffung der Reiterlibelle in Rücksicht auf die bequeme Handhabung des Instruments nicht zu empfehlen. Da eine Dosenlibelle oder zwei kleine Kreuzlibellen stets vorhanden sein sollten und diese in den meisten Fällen ausreichen, so bedeutet eine ausserdem vorhandene, am Fernrohrträger befestigte feinere Röhrenlibelle eine unnötige Belastung des Instruments, während die Reiterlibelle für den Bedarfsfall im Kasten bereit gehalten werden kann. Ausserdem bietet letztere noch den Vorteil einer Prüfung der wagrechten Lage der Kippachse, was auch in der Landmessung bei Absteckungen u. s. w. nicht unwichtig ist.

Die Ansicht des Verfassers, dass nur bei Präzisionsmessungen allerersten Ranges die Winkelmessung in beiden Fernrohrlagen feststehende Regel ist, dürfte auch auf berechtigten Widerspruch stossen, denn es gibt im Gegenteil nur wenige Fälle der geodätischen Praxis, in denen von dieser Regel abgewichen wird. —

Man wird dem Verfasser gewiss für seine Anregungen zur Verbesserung der Instrumentenkonstruktionen dankbar sein, indessen wäre es wünschenswert, wenn bei solchen Vorschlägen etwas mehr auf die Bedürfnisse der Vermessungspraxis Rücksicht genommen würde, die doch in erster Linie für die Konstruktion massgebend sein müssen. *Eg.*

Bücherschau.

Kalender für Vermessungswesen und Kulturtechnik, XXXV. Jahrg. 1912. unter Mitwirkung von E. Canz, Oberbaurat in Stuttgart, A. Emelius, Landmesser in Brandenburg, W. Ferber, Stadtbauamtmann, städt. Obervermess.-Inspektor in Leipzig, Dr. Seb. Finsterwalder, Professor in München, Dr.-Ing. W. Frank, Bauinspektor in Stuttgart,

P. Gerhardt, Geh. Oberbaurat in Berlin, Dr. Eb. Gieseler, Geh. Regierungsrat, Prof. in Bonn-Poppelsdorf, Dr. J. Hansen, Geh. Regierungsrat, Professor in Königsberg i. Pr., E. Hegemann, Professor in Berlin, A. Hüser, Oberlandmesser in Cassel, C. Müller, Professor in Bonn-Poppelsdorf, K. Raith, Revisor in Stuttgart, Dr., Dr.-Ing. h. c. Ch. A. Vogler, Geh. Regierungsrat, Professor in Berlin, herausgegeben von W. v. Schlebach, Direktor in Stuttgart. Vier Teile nebst 2 Anhängen. Mit vielen Abbildungen. (Taschenformat.) Teil I u. II in Leinen gebunden, Teil III u. IV nebst Anhängen geheftet. Preis zusammen Mk. 4.—. XXXV. Jahrgang des v. Schlebachschen Kalenders für Geometer und Kulturtechniker. Stuttgart, Verlag von Konrad Wittwer.

Der neue Jahrgang dieses altbewährten Kalenders — wie immer getrennt in einen solid gebundenen, die Tasche nicht zu sehr beschwerenden Teil mit Kalendarium, Papier für Notizen, Tafeln und Formeln u. s. w., und in einen mehr zum Zimmergebrauch bestimmten gehefteten Teil mit den alljährlich nachgeführten Anhängen (Neues auf dem Gebiete des Vermessungswesens, Personalverzeichnis für Deutschland und Auszüge aus Gebührenordnungen) — ist vor kurzem erschienen. Ich möchte nicht versäumen, auch in diesem Jahre den rühmlichst bekannten Kalender angelegentlichst zu empfehlen. *Steppes.*

Bekanntmachung.

Die Herren Mitglieder der

Unterstützungskasse für deutsche Landmesser

werden höflichst gebeten, ihre Jahresbeiträge bis spätestens 1. Dezember d. J. an den Unterzeichneten einzusenden, und die Einziehung durch Nachnahme gütigst vermeiden zu wollen.

Auch Beiträge zur Fuchsspende, die bisher 1900 Mk. ergeben hat, werden weiter dankbar angenommen.

Breslau 16, Piastenstrasse 7^{III}, im Oktober 1911.

I. A.: *Freymark*, Kassenführer.

Vereinsangelegenheiten.

Wir bringen hiermit zur Kenntnis der geehrten Vereinsmitglieder, dass der Deutsche Geometerverein dem Deutschen Verein für Wohnungsreform als Mitglied beigetreten ist.

Die zwischen beiden Vereinen auf dem diesjährigen Wohnungskongress in Leipzig angebahnten Beziehungen haben gezeigt, dass nicht allein vielfach gemeinsame Bestrebungen bestehen, sondern dass auch die von dem Deutschen Verein für Wohnungsreform herausgegebenen Schriften für unsere Vereinsmitglieder von allgemeinem Interesse sind. Wir möchten daher nicht unterlassen, unseren Mitgliedern den persönlichen Beitritt zu dem gedachten Verein dringend zu empfehlen.

Der jährliche Mindestbeitrag beträgt 3 Mark.

Anmeldungen sind an die Geschäftsstelle in Frankfurt a/M., Hochstrasse 23, zu richten.

Berlin, im November 1911.

Der Vorstand des Deutschen Geometervereins.
P. Ottsen.

Personalnachrichten.

Am 2. Oktober vollendete Herr Wilhelm Breithaupt in Cassel sein siebzigstes Lebensjahr. Seit dem Anfange der sechziger Jahre in der bereits 1762 durch seinen Grossvater Joh. Chr. Breithaupt in Cassel begründeten Werkstätte tätig, blickt der Jubilar auf eine reiche Lebensarbeit zurück, in der er an der Entwicklung der Präzisionsmechanik regen Anteil genommen hat. Besonders auf dem Gebiet der geodätischen Messinstrumente hat Wilhelm Breithaupt sich durch viele wertvolle Verbesserungen grosse Verdienste erworben, durch die auch er einen Beitrag zu dem Ansehen der Breithauptschen Werkstätte geliefert hat. Den von allen Seiten dem Jubilar entgegengebrachten Glückwünschen schliessen deshalb auch wir uns an und hoffen, dass es ihm vergönnt ist, seine erfolgreiche Arbeit noch viele Jahre hindurch fortzusetzen.

Königreich Preussen. Dem etatsmässigen Professor der Markscheidekunde an der Technischen Hochschule zu Aachen, Karl Haussmann, ist der Charakter als Geheimer Regierungsrat verliehen worden.

Finanzministerium. Der Kat.-Sekretär, Steuerinsp. Schumann in Arnsberg ist zum Katasterinspektor bei der Kgl. Regierung in Gumbinnen ernannt worden. — Versetzt sind: die Kat.-Inspektoren, Steuerrat Böhnisch von Gumbinnen nach Frankfurt a/O. und Steuerrat Radde von Frankfurt a/O. nach Stettin, die Kat.-Kontrolleure, Steuerinsp. Wilhelm Müller in Fulda und Steuerinsp. Walstab in Arnsberg als Katastersekretäre nach Koblenz bezw. Arnsberg, sowie Gregor in Rybnik in gleicher Diensteigenschaft nach Fulda. — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Hanke u. Keiner zu Katasterkontrolleuren in Rybnik bezw. Selters.

Berichtigung. S. 856. Landw. Verwaltung. Pensioniert zum 1./11. 11: O.-L. Hesselbarth in Arolsen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. **Heft 34.** **Band XL.**

1. Dezember.

Ueber die Näherungen bei Anwendung des Fadendistanzmessers in der Tachymetrie (Zusatz).

Von **E. Hammer.**

1. Zu diesem Thema meines Aufsatzes in unserer Zeitschrift XXXIV, 1905, S. 721—735 noch einmal zurückzukehren, bietet Veranlassung die a. a. O. nicht behandelte Frage: wenn die Visur über den mittlern Horizontalfaden den Höhenwinkel α hat und der ganze konstante mikrometrische Winkel 2β (in den meisten Fällen bekanntlich $arc\, 2\beta$ nahezu $^1/_{100}$) durch diese Mittelfadenvisur genau halbiert wird, um wieviel unterscheiden sich dann an der vertikalstehenden Latte die zwei Stücke, in die der Lattenabschnitt l zwischen den zwei Distanzfäden durch die Mittelfadenablesung zerfällt? Diese Frage hat nur nebensächliche Bedeutung für den Fall, dass man nach Einstellung des „untern“ Fadens auf die Lattennullmarke die Ablesung l am „obern“ Faden tatsächlich an der Latte machen kann, da man bei T II (vgl. a. a. O.) jedenfalls, selbst meist noch bei T I die Mittelfadenablesung doch nie so notiert, wie sie tatsächlich lautet, sondern den Mittelfaden erst rasch auf einen andern Lattenpunkt t verschiebt (Zieltafel bei T II, nächster dm-Strich bei T I). Wohl aber sollte die Frage einmal untersucht werden im Hinblick auf die bekannte, besonders für grosse Entfernungen bei T II in der Regel gegebene Vorschrift: wenn nach Einstellen des untern Fadens auf die Nullmarke der Lattenskale der obere Faden die Latte nicht mehr schneidet, so liest man zunächst den Mittelfaden scharf ab; da man sich jedoch nicht

darauf verlassen will, dass der Mittelfaden, bei horizontaler Zielung, genügend scharf das Mittel der Ablesungen an den zwei „Distanzfäden" gibt und man auch bei der Feststellung der Hauptkonstanten k des entfernungsmessenden Fernrohrs nur die zwei äussern Fäden verwendet hat, so stellt man nunmehr den Mittelfaden auf die Nullmarke und liest am obern Faden ab. Der ganze Lattenabschnitt l, der zwischen den zwei Distanzfäden erschienen wäre, wird als Summe der zwei Teil-l gebildet, die man so erhält. Ist dies nun bei T II in jedem Fall, auch bei sehr grossen Höhenwinkeln gültig? Selbst für kleine Entfernungen und für T I kann die Frage praktisch werden, für den Fall, dass nach Einstellung des untern Fadens auf die Nullmarke oder eine andre runde Zahl der Latte die Ablesung am obern Faden wegen eines vor der Latte befindlichen Baumzweiges u. dgl. unmöglich ist.

Es wird im folgenden stillschweigend vorausgesetzt, dass der mittlere Horizontalfaden der „Nivellierfaden" sei, nicht wie oft auch bei der Berichtigung des Tachymeters verfahren wird, der „untere" Faden. Der Höhenwinkel α bedeutet also zunächst immer den Höhenwinkel der Zielung über den Mittelfaden, ohne dass dann später von Bedeutung wäre, dass gelegentlich ein etwas andrer Wert für dieses α gesetzt werden sollte; die Visur über den obern Faden hat dann den Höhenwinkel $(\alpha + \beta)$, die über den untern $(\alpha - \beta)$, wobei α mit seinem richtigen Vorzeichen, β aber stets $+$ zu nehmen ist. Zwischen *arc*, *sin* und *tang* des ganzen mikrometrischen Winkels 2β braucht hier nicht unterschieden zu werden, denn bei dem meist angewandten Wert

$$(1) \qquad arc\, 2\beta = \frac{1}{100}, \qquad 2\beta = 0^\circ\, 34'\, 22'',65 \quad \text{ist}$$

$$sin\, 2\beta = \frac{1}{100} - \frac{1}{6} \cdot \frac{1}{100^3} \quad \text{oder nur } {}^1/_{6\,000\,000} \text{ kleiner als } {}^1/_{100} \text{ und}$$

$$tang\, 2\beta = \frac{1}{100} + \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{100^3} \quad \text{oder nur } {}^1/_{3\,000\,000} \text{ grösser als } {}^1/_{100},$$

so dass bei Rechnung bis auf $^1/_{1\,000\,000}$ genau kein Unterschied zwischen den drei genannten Funktionen des diastimometrischen Winkels vorhanden ist.

2. Es handelt sich nun also für uns um Rechnung des Unterschieds zwischen l_o und l_u, wenn l_o den Lattenabschnitt zwischen „Oberfaden" und Mittelfaden und l_u den Lattenabschnitt zwischen Mittelfaden und „Unterfaden" an der senkrecht stehenden Latte bedeutet und also

$$(2) \qquad l = l_u + l_o$$

den ganzen Lattenabschnitt zwischen den Distanzfäden vorstellt. Bei positivem α muss sich $l_o > l_u$, bei negativem α aber $l_o < l_u$ ergeben; immer unter der gemachten, an sich nicht notwendigen Voraussetzung über die Lage des Mittelfadens (2β genau halbierend). Unter derselben Voraussetzung würde an der normal zur Mittelvisur stehend g e d a c h t e n Latte

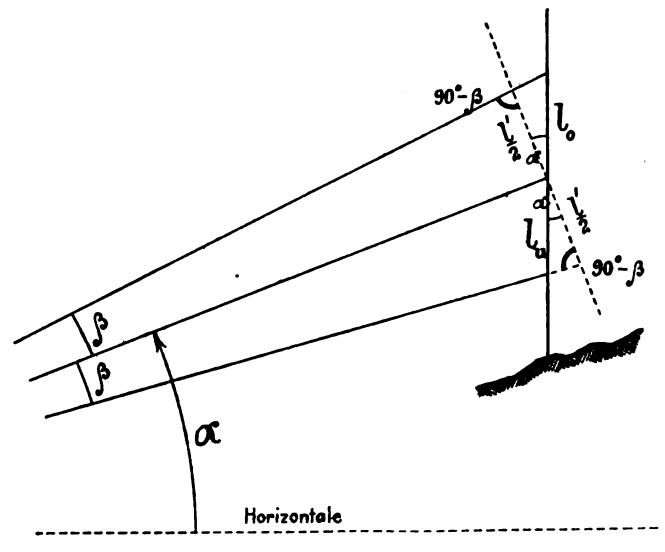


Fig. 1.

der ganze Abschnitt l', der an dieser Latte zwischen den Distanzfäden erscheinen würde, vom Mittelfaden genau halbiert. Man hat also gemäss den in die Fig. 1 eingeschriebenen Winkeln:

$$(3) \quad \begin{cases} l_o = \dfrac{l'}{2} \cdot \dfrac{\cos\beta}{\cos(\alpha+\beta)} \\ l_u = \dfrac{l'}{2} \cdot \dfrac{\cos\beta}{\cos(\alpha-\beta)} \end{cases}$$

und damit als den gesuchten Unterschied der zwei Latten-Teilabschnitte an der vertikal stehenden Latte:

$$l_o - l_u = \frac{l'}{2}\cos\beta \left\{ \frac{1}{\cos(\alpha+\beta)} - \frac{1}{\cos(\alpha-\beta)} \right\}$$

$$= \frac{l'}{2}\cos\beta \cdot \frac{\cos(\alpha-\beta) - \cos(\alpha+\beta)}{\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)} \quad \text{oder}$$

$$(4) \quad l_o - l_u = \frac{l'}{2}\cos\beta \frac{2\sin\alpha \cdot \sin\beta}{\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)} = \frac{l'}{2} \frac{\sin\alpha \cdot \sin 2\beta}{\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta)}.$$

Hier ist ohne weiteres klar, dass mit in der Regel $\beta =$ rd. 17′ (s. oben) rechts im Nenner des jedenfalls sehr kleinen Betrags $(l_o - l_u)$ gesetzt werden darf:

$$\cos(\alpha+\beta) \cdot \cos(\alpha-\beta) \approx \cos^2\alpha,$$

wie man sich ja auch allenfalls noch durch einige direkte Ausrechnungen für gewisse Werte von α bestätigen kann [für 5stellige log. Rechnung ist mit dem genannten Wert von β erst mit $\alpha = 45^0$ der $\log\cos^2\alpha$ um 2 Einh. der 5. Dez. grösser als der $\log(\cos(\alpha+\beta)\cos(\alpha-\beta))$, für $\alpha = 15^0$ beträgt der Unterschied beider $\log$ nur 1 Einh. der 5. Dez.]. Man darf demnach statt (4) setzen:

(5) $$l_o - l_u = \frac{l'}{2} \cdot \frac{\sin\alpha \,.\, \sin 2\beta}{\cos^2\alpha};$$

ferner ist, für jede Schärfe der Rechnung, hier

(6) $$l' = l \,.\, \cos\alpha,$$

so dass man mit Benützung des ganzen an der vertikal stehenden Latte abzulesenden Stücks l erhält:

(7) $$l_o - l_u = \frac{l\cos\alpha}{2} \cdot \frac{\sin\alpha}{\cos^2\alpha} \cdot \sin 2\beta = l \,.\, tg\,\alpha \,.\, \tfrac{1}{2}\sin 2\beta.$$

Setzt man hier endlich noch

(8) $$\sin 2\beta = arc\, 2\beta = \frac{1}{100}$$ oder allgemeiner

(9) $$\sin 2\beta = arc\, 2\beta = \frac{1}{k},$$

wo k die Hauptkonstante des entfernungsmessenden Fernrohrs ist, so wird

(10) $$l_o - l_u = l \cdot tg\,\alpha \cdot \frac{1}{2k}.$$

Wie oben nach (2) überlegt, hat also in der Tat $(l_o - l_u)$ das Vorzeichen von α. Der Unterschied $(l_o - l_u)$ ist in jedem Fall nicht gross; selbst mit $\alpha = +45^0$, $tg\,\alpha = +1$, ferner mit $k = 100$ und mit $l = 4{,}000$ m (horizontale Entfernung zwischen Instrument und Lattenstandpunkt ohne Rücksicht auf das kleine c also 400 m) wird $l_o - l_u$ erst 20 mm, d. h. es ist mit den angenommenen Zahlen $l_o = \frac{l}{2} + 1$ cm, $l_u = \frac{l}{2} - 1$ cm oder $l_o = 2{,}010$, $l_u = 1{,}990$. Für grössere Lattenabschnitte, die dann im ganzen nicht mehr auf der 4 m-Latte abgelesen werden können, wächst $(l_o - l_u)$ immerhin proportional l.

3. Selbstverständlich kann die Gleichung (10) auch auf mehreren andern Wegen, besonders mit Benützung der Horizontaldistanz e abgeleitet werden, was hier noch auf zwei Arten geschehen mag.

Nach Fig. 2 ist

(11) $$\begin{cases} l_o = e\,tg\,(\alpha + \beta) - e\,tg\,\alpha \\ l_u = e\,tg\,\alpha - e\,tg\,(\alpha - \beta), \end{cases}$$ somit

(12) $$l_o - l_u = e\,\{tg\,(\alpha+\beta) + tg\,(\alpha-\beta)\} - 2e\,tg\,\alpha.$$

Hier ist nun auf der rechten Seite:

$$\{\ \} - 2\,tg\,\alpha = \frac{tg\,\alpha + tg\,\beta}{1 - tg\,\alpha\,tg\,\beta} + \frac{tg\,\alpha - tg\,\beta}{1 + tg\,\alpha\,tg\,\beta} - 2\,tg\,\alpha$$
$$= \frac{2\,tg\,\alpha + 2\,tg\,\alpha \,.\, tg^2\beta}{1 - tg^2\alpha \,.\, tg^2\beta} - 2\,tg\,\alpha = \frac{2\,tg\,\alpha \,.\, tg^2\beta\,(1 + tg^2\alpha)}{1 - tg^2\alpha \,.\, tg^2\beta}$$
$$= \frac{2\,tg\,\alpha \,.\, tg^2\beta}{\cos^2\alpha}\,(1 + tg^2\alpha\,tg^2\beta).$$

Mit dem gewöhnlich vorhandenen $k = 100$ ist nun $tg\,\beta = {}^1/_{200}$, $tg^2\beta$ also $= {}^1/_{40\,000}$, und da $tg^2\alpha$ erst mit $\alpha = 45^0$ den Wert 1 erreicht, so darf man die Klammer in dem letzten Ausdruck stets $= 1$ setzen, solange

nicht schärfer als bis auf etwa $^1/_{20000}$ gerechnet werden soll, was hier nie vorkommt. Damit wird also, wenn wir e wieder beisetzen:

(13) $$l_o - l_u = \frac{2e \,.\, tg\,\alpha \,.\, tg^2\beta}{cos^2\alpha}$$

oder, mit der hier stets gestatteten Annahme

(14) $$e = k \,.\, l \,.\, cos^2\alpha \quad \text{(also } c \text{ vernachlässigt),}$$

$l_o - l_u = 2\,k\,l \,.\, tg\,\alpha \,.\, tg^2\beta$ oder endlich, da $tg\,\beta = \frac{1}{2k}$, $tg^2\beta = \frac{1}{4k^2}$ ist,

(15) $$l_o - l_u = \frac{l}{2k}\,tg\,\alpha, \quad \text{übereinstimmend mit (10).}$$

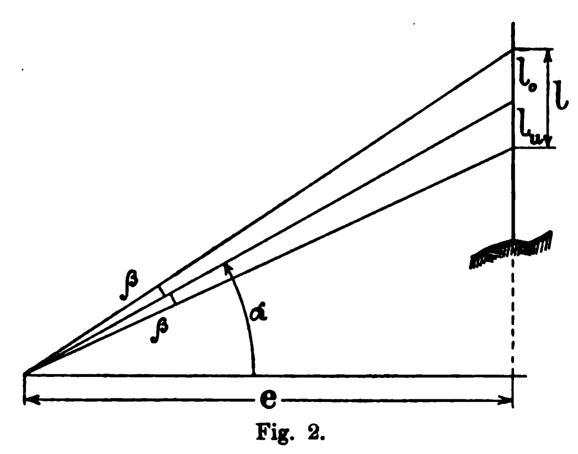


Fig. 2.

Man kann endlich selbstverständlich auch, statt der obigen goniometrischen Umformung, auf die Klammer $\{\ \}$ in (12) den Taylorschen Satz anwenden, wobei man sofort sieht, dass wenn überhaupt ein Unterschied zwischen l_o und l_u gefunden werden soll, auf kleine Grössen 2. O. (β als Gr_1 angesehen) zu gehen ist, da die Gr_1 sich gegenseitig aufheben. Mit

(16) $$\left\{\begin{aligned} f(\alpha) &= tg\,\alpha \quad \text{wird zunächst} \\ f'(\alpha) &= \frac{1}{cos^2\alpha} \\ f''(\alpha) &= \frac{2\,tg\,\alpha}{cos^2\alpha} \end{aligned}\right.$$

und also für die nicht grosse Zunahme β (analyt. Mass) an α:

(17) $$\left\{\begin{aligned} tg\,(\alpha + \beta) &= tg\,\alpha + \frac{1}{1!}\cdot\frac{\beta}{cos^2\alpha} + \frac{1}{2!}\,\frac{2\,tg\,\alpha}{cos^2\alpha}\cdot\beta^2 + \ldots \\ tg\,(\alpha - \beta) &= tg\,\alpha - \frac{1}{1!}\cdot\frac{\beta}{cos^2\alpha} + \frac{1}{2!}\,\frac{2\,tg\,\alpha}{cos^2\alpha}\cdot\beta^2 - \ldots, \text{ somit} \end{aligned}\right.$$

$$tg\,(\alpha + \beta) + tg\,(\alpha - \beta) - 2\,tg\,\alpha = 0 + \frac{2\,tg\,\alpha}{cos^2\alpha}\cdot\beta^2,$$

d. h., mit $\beta = \frac{1}{2k}$ und $e = k\,l \,.\, cos^2\alpha$, abermals mit (10) und (15) übereinstimmend

(18) $$l_o - l_u = \frac{l\,tg\,\alpha}{2k}.$$

4. Dieser kleine Unterschied zwischen Ober- und Unterstück des ganzen Lattenabschnitts l, bei Voraussetzung genau symmetrisch zum Mittelfaden liegender Distanzfäden und beim Höhenwinkel α der Zielung über den Mittelfaden, ist nun in der folgenden Figur 3 graphisch dargestellt, abermals (vgl. auch die Diagramme in dem eingangs genannten Aufsatz, 1905, S. 726/27) ohne Anamorphose der Isoplethen, vielmehr mit gleichförmigen Skalen der zwei Argumente. Diese geben für die Argumente: α (bis zu $\alpha = 40^0$) und l (bis zu $l = 4{,}00$ m) und unter der Voraussetzung $k = \frac{1}{sin\, 2\,\beta} = \frac{1}{tang\, 2\,\beta} = \frac{1}{arc\, 2\,\beta} = 100$ die Werte von $(l_o - l_u)$ und zwar in Millimetern, wobei die Isoplethen von 2 zu 2 mm (mit Beigabe der Kurve 1 mm) gezeichnet sind.

Werte von $(l_o - l_u)$ in Millimetern, für $k = 100$.

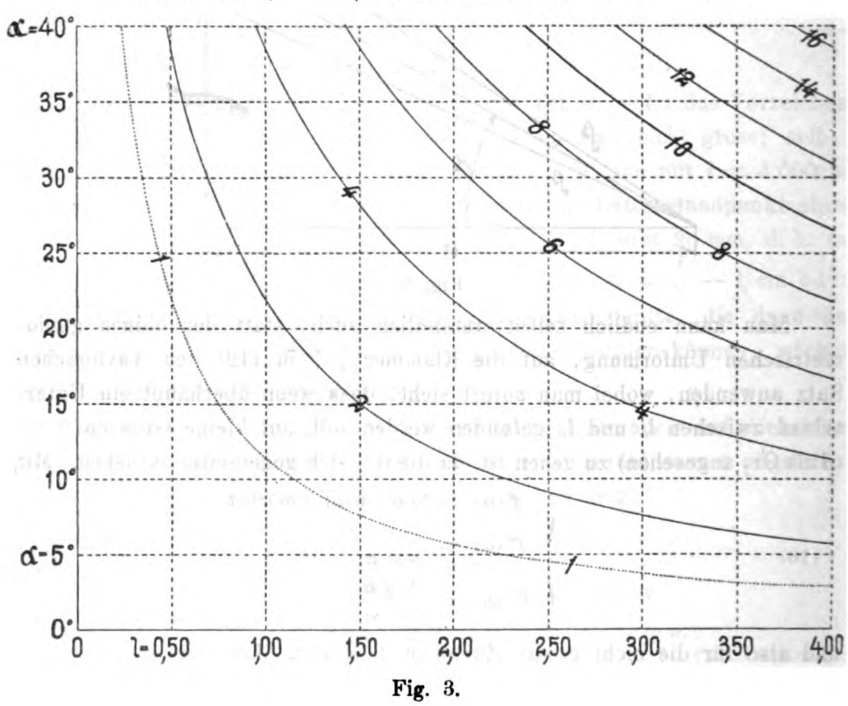


Fig. 3.

Das Nomogramm Fig. 3 kann in verschiedner Art nutzbar gemacht werden; es wird nach dem Vorstehenden eine besondere Erklärung nicht mehr erforderlich sein, auch nicht für den Fall, dass die Voraussetzung, die „Distanzfäden“ seien genau symmetrisch zum Mittelfaden, nicht zutrifft und ebensowenig wegen der Abweichungen in α. Nur eine Bemerkung darüber sei noch beigefügt, dass es manchem Leser nicht konsequent erscheinen mag, dass neben α als zweites Argument l gewählt ist, wo doch für die wichtigste Anwendung von Fig. 3 vorausgesetzt ist, dass eben l

nicht als Ganzes auf der Latte abgelesen werden kann; es genügt aber nach dem Vorstehenden, für l den verdoppelten Abschnitt Unterfaden-Mittelfaden oder Mittelfaden-Oberfaden zu nehmen, oder besser wieder, wegen etwaiger Nichtsymmetrie der zwei Distanzfäden zum Mittelfaden, die Summe jener zwei Teilabschnitte zu nehmen. Für $l > 4{,}00$ m kann man mit den Argumenten $\frac{l}{2}$ und α dem Diagramm den Wert $(l_o - l_u)$ entnehmen und verdoppeln. Natürlich kann man als zweites Argument neben α statt l auch z. B. die Horizontaldistanz e wählen; man hat nur in (13) noch $tg^2 \beta = \frac{1}{4 k^2}$ zu setzen und findet

$$l_o - l_u = e \cdot \frac{tg\, \alpha}{cos^2\, \alpha} \cdot \frac{1}{2 k^2}; \tag{19}$$

den Abakus nach dieser Gleichung ähnlich Fig. 3 zu zeichnen, bleibe dem Leser überlassen.

Bücherschau.

Prof. Dr. J. Peters. Siebenstellige Logarithmentafel der trigonometrischen Funktionen für jede Bogensekunde. VIII + 921 S. Leipzig bei W. Engelmann, 1911. Preis geh. 28 M.

Im Anschluss an die von Prof. Bauschinger und dem Verfasser herausgegebene achtstellige Logarithmentafel, über die wir S. 253—254 und S. 632—633 berichtet haben, wird in dem vorliegenden Werke eine neue siebenstellige Tafel für die Logarithmen der trigonometrischen Funktionen veröffentlicht, die in bezug auf Bequemlichkeit der Interpolation den älteren Tafeln gegenüber wesentliche Vorteile bietet. Von 1° 20′ ab sind die Proportionaltäfelchen, die hier durchweg dreiziffrig bleiben, so vollständig als möglich angegeben. Für kleinere Winkel konnten zwar diese Täfelchen nicht mehr beigefügt werden, jedoch empfiehlt der Verf. bis zu 0° 20′ die gewöhnliche Interpolation, während für kleinere Winkel die Umrechnung mit den Hilfsgrössen S und T, die hier für jede Sekunde angegeben sind, am zweckmässigsten ist.

Zu der bequemeren Handhabung des Werkes kommt noch der Genauigkeitsgewinn bei der Interpolation hinzu. Wir haben hierfür die Tafeln von Vega mit den neuen Tafeln verglichen und gefunden, dass in den ersteren durch die Interpolation die siebente Stelle vielfach um eine Einheit falsch gefunden wird. Z. B. ist

nach Vega: $log\ sin$ 26° 38′ 24″ = 9.651 6494,
„ Peters: „ „ = 9.651 6493.

Auch wegen dieses Vorteils wird die neue Tafel in der Rechenpraxis überall willkommen sein. *Eg.*

J. Bojko. Neue Tafel der Viertelquadrate. 21 S. Text und 20 S. Tafeln. Zürich 1909. Preis geh. 1,50 M.

Die Anordnung dieser für Multiplikation nach dem Prinzip $ab = \frac{(a+b)^2}{4} - \frac{(a-b)^2}{4}$ dienenden kleinen Hilfstafel ist im wesentlichen dieselbe, die Blater für seine grosse „Tafel der Viertelquadrate" (Wien 1887) benutzt hat; durch Anwendung eines kleinen Kunstgriffes ist noch eine weitere Vereinfachung erzielt. Während mit der Blaterschen Tafel die Produkte zweier fünfziffrigen Zahlen unmittelbar berechnet werden können, reicht die neue Tafel zur Ermittlung des Produkts zweier vierziffrigen Zahlen aus. Nachdem aber durch die L. Zimmermannschen und durch die Petersschen Tafeln bequeme Hilfsmittel für die letztere Aufgabe geschaffen sind, können wir nicht glauben, dass der Rechner hierfür zu den Viertelquadraten greifen wird, die bei fünfziffrigen Zahlen vielleicht noch ihre Berechtigung behalten. *Eg.*

„*Kleine Eisenbetonbrücken*", für den praktischen Gebrauch bearbeitet von Georg Schewior, Kgl. Landmesser und Kulturingenieur, Lektor an der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i/Westf., ist im Verlage von Bernh. Friedr. Voigt, Leipzig 1912, erschienen.

Das Buch behandelt den Entwurf von Durchlässen, kleinen Brücken, Fussgängerstegen und Ueberleitungen in Eisenbeton-Ueberbau mit unterer geradliniger Begrenzung des Tragwerks. Es enthält neben dem knapp und klar gefassten Text 173 Textabbildungen, 8 Tafeln und zahlreiche Tabellen.

Beginnend mit Mitteilungen über die Wahl der Baustelle und der Entwicklung der vorteilhaftesten Anordnung der Brückenachse lässt der Herr Verfasser die Grundsätze folgen über Bestimmung der Lichtweiten und Höhen bei Wege- und Flussbrücken, für letztere unter Beschreibung der Bestimmung von Wassergeschwindigkeiten auch im unregelmässigen Wasserquerschnitt und der Verwertung der Messungen für die Feststellung der Lichtweite unter Beifügung von Beispielen, unter Eingehen auf etwa zulässigen Wasseraufstau, Sohlen- und Uferbefestigung bei grösseren Geschwindigkeiten. Nach Bestimmung der Breite, dem Längen- und Quergefäll der Brückenbahn werden die Bodenuntersuchungen an der Brückenbaustelle und die Art der durch sie erforderlich erachteten Gründungsart beschrieben, um damit auf die Anwendung der Baustoffe für die Brücke und die Anordnung der Widerlager und Flügel überzuleiten, die für die Herstellung einer billigen und guten Bauweise erforderlich sind.

In dem folgenden Abschnitt wird dann eingehend das Nähere über eisenarmierte Betonplatten und Plattenbalken besprochen und die Einzelheiten in Wort und Bild dargestellt, dabei auch aller Hilfsmittel für eine gute Unterhaltung der Brückenbahn und der Geländerbildung gedacht.

Die Baustoffe, der Zement in seiner Herstellung, Raumbeständigkeit, Festigkeit und die Zuschlagsstoffe: Sand, Kies, Schotter, Wasser und endlich das Eisen in seinen verschiedenen Formen und Anwendungsarten werden erläutert. Dann folgen Auseinandersetzungen über Betonmischungen und Materialbedarf und ihre Anwendung auf Eisenbetonarbeiten.

Die Art der Einrüstung von in Eisenbeton auszuführenden Brücken, das Einlegen des Eisens, die Betonierung selbst und die Probebelastung bei der Brückenabnahme wird erklärt und schliesslich zu der Belastungsart und der Ermittlung der aus ihr sich ergebenden Momente übergegangen. Die statische Berechnung der Tragwerke wird nicht nur theoretisch durchgeführt, sondern auch, was besonders erwähnt werden möge, an Beispielen erläutert.

Dass dabei Tafeln, aus denen die Ergebnisse der Berechnungen direkt abgelesen werden können, dem praktischen Gebrauche des Buches wesentlich zugute kommen, sei hervorgehoben, ebenso sei hingewiesen auf die Tabellen, in denen die Gewichte der Eisen in üblicher Weise zusammengestellt sind. Sie sind erweitert auf die neuesten Eisenformen der gelochten Beton- und Kahneisen. Ein Verzeichnis über Literatur und einige Kostenangaben schliessen das Buch.

Das vorliegende Werk ist aus Anregungen hervorgegangen, die das über Brücken im Band II der Schewiorschen Bodenmelioration Gebrachte erweitert zu sehen wünschten. Nach ihm können Brücken bis etwa 15 m Lichtweite entworfen werden. Die Ausstattung ist eine tadellose, die Sprache in Wort und Bild mustergültig. Der Preis des Buches geheftet 5 Mk., gebunden 6 Mk. ist angemessen, namentlich im Hinblick auf die vielen Abbildungen.

Es kann daher jedem, der mit Brückenbau zu tun hat, empfohlen werden. *Max Eichholtz.*

Leipziger Wohnungskongress.

Der von Herrn Gemeindelandmesser Skär übernommene Bericht über den zweiten Kongress des Deutschen Vereins für Wohnungsreform und die damit verbundene Ausstellung des Deutschen Geometervereins konnte aus verschiedenen Gründen bisher nicht zum Abschlusse kommen. Inzwischen sollen nachstehend zunächst die Beiträge veröffentlicht werden, welche Herr Gemeindelandmesser Skär und der Unterzeichnete zur Besprechung der Bodenfrage auf genanntem Kongresse geliefert haben.

Dabei möchte ich nicht versäumen, auf die Bekanntgabe des Vorstandes unter „Vereinsangelegenheiten“ (S. 903) aufmerksam zu machen, und auch meinerseits den Herren Kollegen den Beitritt zum Deutschen Verein für Wohnungsreform wärmstens zu empfehlen. Es wird dabei an-

gesichts des geringen Jahresbeitrags nicht nur der einzelne seine Rechnung finden; es wird auch die Gewinnung von Einfluss der Landmesserkreise im Wohnungsverein den vom Deutschen Geometerverein vertretenen Berufsinteressen nur förderlich sein können. *Steppes.*

I. Bildung der Baugrundstücke im Geiste unserer wirtschaftlichen Entwicklung.

Vortrag von Gemeindelandmesser **Skär.**

Meine Herren! Während Herr Stadtsyndikus Dr. Landmann-Mannheim heute früh sich für die allgemeine Anwendung des Verfahrens der Grundstücksumlegung zum Zwecke der Stadterweiterung und Beschaffung von Baustellenland entsprechend den wiederholten Forderungen unseres deutschen Vereins für Wohnungsreform ausgesprochen hat, ist Herr Stadtrat Dr. Luppe-Frankfurt (Main) dieser Forderung entgegengetreten. Diese Aeusserung ist um so auffallender, als sie von einem Manne herrührt, der leitender Verwaltungsbeamter gerade der Stadt ist, die zuerst das gesetzliche Umlegungsverfahren bei Durchführung ihrer Stadterweiterungsprojekte anwenden konnte. Da wir Landmesser bei der Durchführung der Grundstücksumlegungen wesentlich beteiligt sind, muss ich den Vorträgen einige sachliche Ergänzungen hinzufügen.

Wenn wir heute von der Grundstücksumlegung sprechen, so haben wir nur die grosse Verwaltungsaktion im Auge, durch welche nach einem vorher festgestellten Wegeplane das betreffende Gelände bezüglich der Form seiner Grundstücke umgeändert wird. Bei der Umlegung zum Zwecke der Stadterweiterung wird das bisher jungfräuliche Land in Baustellenland überführt. Es hat eine Zeit gegeben, in der auch praktische Städtebauer sich gegen diese Umlegung aussprachen. Sie waren der Auffassung, ein guter Bebauungsplan erübrige die Grundstücksumlegung. Der Fortschritt im praktischen Städtebau hat diese Städtebauer längst verstummen lassen und die vielen sogenannten freiwilligen Grundstücksumlegungen, denen ja soviele formelle Schwierigkeiten noch im Wege stehen, beweisen, dass ein Bedürfnis zur allgemeineren Anwendung des Umlegungsverfahrens allenthalben in den Städten vorliegt.

In einem für die Stadterweiterung in Frage kommenden Gebiete sind allerdings stets einzelne Grundstücke vorhanden, die einer intensiven Sondernutzung dienen. Ich denke z. B. an einen Friedhof oder eine Gärtnerei. Solche Grundstücke befriedigen unzweifelhaft ein besonderes städtisches Bedürfnis. Man wird sie in der Regel ohne Schwierigkeiten aus dem Umlegungsverfahren ausschliessen können, wenn nicht ein dringendes Verkehrsinteresse schon eine Inanspruchnahme der Grundstücke für einen Strassenzug selbst erfordert. In den bäuerlichen Umlegungsverfahren hat man

derartige Sondergrundstücke bisher entsprechend behandelt, und man wird auch bei den städtischen Umlegungsverfahren auf solche Sondergrundstücke, die doch, wie schon angedeutet, nur vereinzelt liegen, stets Rücksicht nehmen. Die notwendige Rücksichtnahme auf solche Grundstücke steht der berechtigten Forderung nach einer allgemeinen Anwendung des Umlegungsverfahrens im Interesse der Stadterweiterung nicht entgegen.

Da bedauerlicherweise bisher das Umlegungsverfahren noch kein Allgemeingut der Städte geworden ist, vollzieht sich die Umformung der Grundstücke nach den Bebauungsplänen nur allmählich im gewöhnlichen Teilungs- und Auflassungsverfahren vor den Kataster- und Grundbuchämtern. Dieses Teilungsverfahren ist technisch unzureichend ausgebildet und hat daher bereits die bedenklichsten Folgen im Grundstücksverkehr gezeitigt.

Meine Herren! Wenn wir von einem Grundstück überhaupt sprechen, so stellen wir uns eine begrenzte Fläche vor, über die irgend ein Eigentümer ständig verfügen und die er für sich allein nutzen kann. Handelt es sich um ein Baugrundstück, so setzen wir ganz selbstverständig voraus, dass wenigstens das von Herrn Stadtrat Dr. Luppe heute früh erwähnte Minimalhaus auf ihm errichtet werden kann und ausserdem der notwendige Hofraum noch vorhanden ist. Bei den Gebäudegrundstücken erwarten wir, dass die Grundfläche der Gebäude und der dazu geschlagene notwendige Hofraum eine Grundstückseinheit bilden. Da in der heutigen Rechtslehre das Gebäude als ein unteilbares Ganzes bezeichnet wird und nur als wesentlicher Bestandteil des Grundstücks gilt, so müsste also das Gebäudegrundstück in seinem notwendigen Mindestumfange, solange das Gebäude besteht, unteilbar sein, und das formelle Verfahren der Grundstücksbildung ein solches Ziel verfolgen. Dies ist aber nicht der Fall. Das wahre Wesen der Grundstücksbildung ist bedauerlicherweise in dem üblichen Teilungsverfahren nicht berücksichtigt, dieses Verfahren vielmehr zur Haarspalterei ausgestaltet worden. Unsere Schulgeometrie enthält bekanntlich den Lehrsatz von der unbegrenzten Teilbarkeit der gedachten Fläche. Dieser Lehrsatz ist in unzulässiger Weise in unser heutiges Liegenschaftsrecht eingedrungen. Kein geringerer als der preussische Justizminister hat im § 30 der allgemeinen Verfügung vom 20. November 1899 zur Ausführung der R. G. B. O. es ausdrücklich zugelassen, dass jede nach dem Gutachten der Katasterverwaltung in der Katasterkarte darstellbare Fläche als ein Grundstück in das preussische Grundbuch eingetragen werden kann. Diese Vorschrift hat es z. B. ermöglicht, dass eine noch nicht 1 qm — $^{68}/_{100}$ qm — grosse, an die Strasse mit 0,12 m Front angrenzende Fläche beim Amtsgericht Essen als selbständiges Grundstück in das Grundbuch eingetragen werden konnte. Meine Herren! Wie soll der Eigentümer bei solchem selbständigen Grundstück seine Nutzungs-

befugnis ausüben, wie soll der Landmesser dem Eigentümer die Grenze des Grundstücks angeben, wenn das Betreten des Nachbargrundstücks nicht gestattet ist? Sie werden mir also zustimmen, dass ich mit Recht das herrschende Teilungsverfahren als Haarspalterei bezeichnet habe, wenn eine solch weitgehende Teilung der Grundstücke möglich ist. Ich kann Ihnen versichern, dass bereits eine erschreckend grosse Zahl solcher Zwerggrundstücke existiert. Es wäre empfehlenswert, wenn unsere Katasterverwaltung eine Statistik über diese Grundstücksverhältnisse veröffentlichen würde.

Als Beweis gegen die Berechtigung dieses Teilungsverfahrens ad infinitum muss ich den wirtschaftstechnischen Begriff „Minimalgrundstück" hervorheben. Unser Recht muss so ausgestaltet werden, dass jede Fläche, die dem Begriff „Minimalgrundstück" nicht entspricht, im Kataster- und Grundbuch auch nicht zu einem selbständigen Grundstück erhoben werden kann. Die Grundstücke besitzen eigene, subjektive Eigenschaften, über welche unser Liegenschaftsrecht nicht achtlos hinweggehen darf.

Es kann mir nun eingewendet werden, dass die Grundstücksbildung tatsächlich den wirtschaftlichen Forderungen folgt, daher solch geschriebene Vorschrift, auch wenn sie über das Ziel hinausgehe, in der Praxis unbeachtet bleibe. Es könne trotz der formellen Zulässigkeit tatsächlich keinem Menschen mit gesundem Menschenverstand einfallen, seine Grundstücke in solch unwirtschaftlicher Weise ad infinitum zu teilen. Ja, meine Herren, dieser Einwand wäre richtig, wenn im Wirtschaftsleben eben nicht zum Zwecke einer intensiveren Nutzung, also auch zum Zwecke der Bebauung die Grundstücke ständig umgeformt würden. Weil eben überall da, wo die zur Durchführung der Grundstücksumlegungen bestellten Spezialbehörden nicht eingreifen und eingreifen können, nur im Teilungsverfahren die Umformung benachbarter Grundstücke durchgeführt werden kann, müssen solche Zwerggrundstücke entstehen. In diesem Teilungsverfahren werden die bisherigen und die zukünftigen Wirtschaftsgrenzen gleichzeitig als nebeneinander bestehende Rechtsgrenzen ausgebildet, die von ihnen umschriebenen Flächenteile als besondere Grundstücke behandelt, als solche in das Kataster- und Grundbuch eingetragen und erst, wenn dies auf die denkbar umständlichste Art und Weise geschehen ist, können die Nachbarn durch Auflassung das Eigentum an den zur Umformung bestimmten Flächen erlangen. Mit dem Eigentumserwerb begnügen sich dann die Erwerber und so bleiben die Zwerggrundstücke, die wirtschaftlich mit dem Hauptgrundstück selbstverständlich vereinigt sind, zur Belastung des Katasters und Grundbuches als besondere Rechtseinheiten unter dem Namen „selbständiges Grundstück" bezw. „Parzelle" in den Büchern bestehen. Nach dem durch das B. G. B. geschaffenen, an und für sich auch berechtigten Antragprinzip darf ohne Antrag des Eigentümers eine Ver-

einigung oder Zuschreibung der Flächen vom Richter nicht vorgenommen werden. Wird dieser Antrag gestellt, so wird auch noch nicht eine völlige Vereinheitlichung der wirtschaftlich zusammengelegten Flächen erreicht. Diese Vereinheitlichung ermöglicht zurzeit nur das der Zuständigkeit von Spezialbehörden zugewiesene Zusammenlegungsverfahren, die diese Vereinheitlichung auf Grund der Fiktion des Gemeineigentums und der Surrogatentheorie durchführen. Die Anwendung dieser Rechtsbefehle im selbständigen Verfahren der Katasterämter und Amtsgerichte ist zurzeit ausgeschlossen, diese Behörden klammern sich heute zu sehr an das Identitätsprinzip.

Meine Herren! Es wird Ihnen nicht unbekannt sein, dass wir Landmesser in Preussen ausserhalb der Auseinandersetzungsbehörden bei der Durchführung des Teilungsverfahrens vor Inkrafttreten des B. G. B. und der R. G. B. O. auch berechtigt waren, Grundstückszusammenlegungen in beschränktem Umfange durchzuführen. Wir haben dadurch die angestrebte Vereinheitlichung in den meisten Fällen erreicht. Trotz der jetzt entgegenstehenden Vorschriften haben wir im stillschweigenden Einverständnis mit praktischen Grundbuchrichtern noch bis zum Jahre 1906 etwa das alte Verfahren geübt. Seit dieser Zeit ist uns aber von der Aufsichtsbehörde die Beachtung der bestehenden Vorschriften eingeschärft worden. Es ist zu bedauern, dass die preussische Katasterverwaltung nicht schon längst zur Vermeidung der bereits eingetretenen Missstände auf Grund des ihr zur Verfügung stehenden statistischen Materiales gegen die ergangenen Vorschriften Einwendungen erhoben hat. Der Deutsche Geometerverein hat jedenfalls rechtzeitig auf die beobachteten Missstände aufmerksam gemacht.

Welche bedenklichen Folgen das heutige Teilungsverfahren gezeitigt hat, kann ich Ihnen mit einigen Fällen aus meiner Praxis illustrieren. In meiner Wohnsitzgemeinde Stoppenberg bei Essen war die Grundfläche eines Gebäudes aus zwei älteren Grundstücken zusammengesetzt. Bei der Beleihung wurde die eine als selbständiges Grundstück im Grundbuche eingetragene Fläche übersehen. Als das Grundstück zur Zwangsversteigerung kam, verblieb die eine unbelastete Fläche dem alten Eigentümer, der sie schnell anderweitig veräusserte. Auf dieser unbelasteten Fläche stand ein Teil des Lagerraumes eines Malermeisters, der das Erdgeschoss gemietet hatte. Dieser Teil wurde dem Malermeister selbstverständlich gekündigt. Es entstand sodann zwischen den beiden Grundstücksnachbarn ein heftiger Streit, dessen Ende dadurch herbeigeführt wurde, dass das ganze Lagergebäude abgebrochen und das eigentliche Gebäude vollständig umgestaltet wurde. — In derselben Gemeinde wurde ein dreigeschossiges Mietshaus planlos nach dem Verlauf einer ehemaligen Grundstücksgrenze wieder so geteilt, dass der Hausflur, das Treppenhaus, je ein Frontzimmer

sowie je ein Teil des Korridors und der Küche einem neuen Eigentümer zufiel. Keiner der beiden Eigentümer konnte die ihm gehörigen Räume vermieten und der finanziell Schwächere musste daraufhin als Folge der Mietausfälle seinen Gebäudeteil in der Zwangsversteigerung verlieren. Selbstverständlich konnte nur der Eigentümer des andern Hausteiles die versteigerte Fläche erwerben. Sie fiel demselben für einen Spottpreis zu. Bauunternehmer, Eigentümer und Hypothekengläubiger wurden durch diesen Vorgang schwer geschädigt. — In einem dritten Falle wurde durch Versehen von einem auf mehreren Grundstücken errichteten Restaurationsgebäude die Grundfläche einer Gebäudeecke durch Auflassung veräussert. Als der Irrtum aufgedeckt wurde, war das Restaurationsgrundstück durch Zwangsversteigerung in andere Hände übergegangen und der neue Eigentümer konnte mit Berufung auf den früheren Irrtum keine Berichtigung des Grundstückumfanges mehr fordern. Der gute Glauben an die Richtigkeit des Grundbuches scheidet ja bei der Zwangsversteigerung aus. Der Eigentümer der Gebäudeecke fordert von dem Restaurateur jetzt einen ungeheuerlichen Kaufpreis und wird ihn erhalten, da der Restaurateur sein Grundstück nicht vollständig beleihen kann. — Aus der Gemeinde Borbeck bei Essen ist mir der Fall berichtet worden, dass der Ersteher eines Gebäudegrundstücks dasselbe nicht beziehen konnte, weil der Hauseingang auf einer solchen besonderen Rechtseinheit — einem Zwerggrundstück — errichtet war, das zunächst nicht zur Zwangsversteigerung gestellt und dem alten Eigentümer verblieben war. Ein bei der Zwangsversteigerung des Hauptgrundstücks ausgefallener Gläubiger liess sich auf Grund seines vollstreckbaren Titels auf dieser Eigentumseinheit eintragen und beantragte seine Zwangsversteigerung. Hier musste der Ersteher des Hauses für die wenige Quadratmeter grosse Fläche noch einen Kaufpreis entrichten, der der früheren Ueberlastung des ganzen Gebäudegrundstücks entsprach, sonst hätte er sein ganzes Kapital verloren. — Ich wäre in der Lage, Ihnen noch mehrere analoge Fälle zu schildern. Diese wenigen Fälle reichen meines Erachtens schon aus, um Sie von der wirtschaftlichen Bedeutung der von mir angeschnittenen Frage zu überzeugen. Als ich sie im verflossenen Jahre auf der Tagung des Deutschen Geometervereins zur Sprache brachte, wurde mir bestätigt, dass allenthalben im Reich, also nicht allein in Preussen, derartige Vorfälle beobachtet worden seien. Nur hier im Königreich Sachsen hat man diese Missstände frühzeitig vorausgesehen und um denselben vorzubeugen, in dem Baugesetz vom Jahre 1900 eine bezügliche Vorschrift erlassen, die Herr Geheimrat Dr. Rumpelt in seiner Handausgabe des Baugesetzes als Baubeschränkung bezeichnet hat. Es ist also eine Ausnahmevorschrift, die nur die Hauseigentümer und Mieter schützt, aber nicht alle Beteiligte befriedigt. Eine vorbeugende Vorschrift müsste schon bei der Grundstücksbildung selbst einsetzen.

Bei Erörterung der Bodenfrage wird heute auch die Beseitigung der vielen Baumasken allgemein behandelt. In Württemberg ist bereits ein Gesetz zustande gekommen, durch das die Gemeinden verpflichtet werden sollen, Baumasken zu enteignen und dem Anlieger zum Selbstkostenpreis abzutreten. Meine Herren! Im Sinne dieser Vorschrift habe ich schon längst als Vertreter von Gemeinden im Wege der freiwilligen Vereinbarung Baumasken beseitigen können. In zwei Fällen sind aber infolge von Zwangsversteigerungen die Baumasken wieder entstanden, weil keine Vereinheitlichung der Baumasken mit den anliegenden Grundstücken eingetreten war. In einem dritten Falle hat sogar der Erwerber der Baumaske dieselbe an einen Dritten veräussert, um die zwangsweise Belastung derselben durch den Hypothekengläubiger des anliegenden Grundstücks zu verhindern. Ich habe auch wiederholt die Erwerber solcher Baumasken bestimmt, die Zuschreibung der Zwerggrundstücke zu dem Hauptgrundstück beim Grundbuchamt zu beantragen. Da aber in Ausführung eines solchen Antrages in Preussen die Katasterbezeichnung der Grundfläche aus dem Grundbuche verschwindet, so habe ich von der Anwendung dieser Bestimmung Abstand nehmen müssen, weil sonst das im Grundbuche eingetragene Grundstück von dem gewöhnlichen Grundeigentümer nicht ohne weiteres identifiziert werden kann.

Meine Herren! Die mir zur Verfügung stehende Zeit ist zu knapp bemessen, so dass ich nicht alle Arten von Unzuträglichkeiten, die ich auf die unzureichende formelle Bildung der Grundstücke allein zurückführen muss, Ihnen schildern kann. Es wäre darüber ein ganzes Buch zu schreiben. In der Ausstellung des Deutschen Geometervereins habe ich für die Interessenten eine ganze Anzahl derartiger Beispiele mit den Abschriften der dazu gehörigen Kataster- und Grundbuchdokumente zur Einsichtnahme und direkten Beweisführung ausgelegt. Durch Ausnahmegesetze, wie es im sächsischen und württembergischen Baugesetz versucht ist, können wir keine vollkommen befriedigende Lösung der Frage erblicken, wenn dadurch auch die schlimmsten Folgen der einen oder anderen geschilderten Art verhütet werden. Die Bodenfrage erfordert eine einheitliche Regelung der formellen Grundstücksbildung, die sich dem Wesen der natürlichen wirtschaftlichen Grundstücksbildung anschliessen muss. Diese Regelung kann nur einheitlich erfolgen, wenn das herrschende Teilungsverfahren modifiziert wird und sämtliche bei der Grundstücksbildung beteiligten Behörden ermächtigt werden, die dem heutigen Zusammenlegungsverfahren zugrunde liegenden Rechtsbehelfe, die bereits erwähnte Fiktion des Gemeineigentums und die Surrogatentheorie, in Anwendung zu bringen. Man kann von einer Teilung des Grundstücks doch nur sprechen, wenn die Teile noch als selbständige Grundstücke genutzt werden können. Entsprechen Trennstücke eines Grundstücks nicht mehr dem Umfange des

fiktiven Minimalgrundstücks, so ist das bisherige Grundstück, physikalisch gedacht, in Massenteile aufgelöst. Wir Landmesser haben früher bei der Umformung benachbarter Grundstücke eine solche Anschauung vertreten. Die benachbarten Einzelgrundstücke in ihrer ganzen Grösse behandelten wir im Falle der Umformung als verkörperte Flächen, die im Teilungsakt in ihre Masse aufgelöst wurden. Aus der Masse bildeten wir die neuen Grundstücke nach der Vereinbarung der Nachbarn. Da bei dem auch schon vor Inkrafttreten des B. G. B. zu weitgehenden Teilungsverfahren die zwischen den alten und neuen Grenzen gelegenen Trennstücke besonders nachgewiesen werden mussten, so haben wir bis zur erfolgten Auflassung die kleineren, zur Vereinheitlichung mit der Nachbarfläche bestimmten Grundstücksabsplisse als Zuparzellen wie Massenteile behandelt und nach der Auflassung ohne Antrag mit der Nachbarfläche zusammengelegt, vereinheitlicht. So vollzog sich die von uns durchgeführte, von mir vorhin schon erwähnte Zusammenlegung, die heute nicht mehr zulässig ist. Wenn die Absplisse nicht gleichmässig belastet waren, so konnte allerdings die Zusammenlegung nicht sofort vorgenommen werden. Da aber die Flächenteile als Zuparzellen gekennzeichnet waren, so konnten die Richter erkennen, mit welchen Flächen die Vereinigung eintreten sollte und haben diese Vereinigung bezw. Zusammenlegung bewirkt, sobald eine gleichmässige Belastung eintrat. Wenn dieses Verfahren auch nicht so vollkommen war, wie das Zusammenlegungsverfahren der Auseinandersetzungsbehörden, so hat es jedenfalls nicht solche Zustände gezeitigt, wie sie bei der heutigen unsachlichen Ausgestaltung oder, besser gesagt, zu weitgehenden Anwendung des Teilungsverfahrens zutage treten.

Meine Herren! Wer das Wesen der Grundstücksbildung versteht und sich etwas in das Verfahren unserer Auseinandersetzungsbehörden eingearbeitet hat, der muss den Ausführungen des Herrn Dr. Landmann voll und ganz zustimmen. Auch bei der Umformung einiger weniger benachbarter Grundstücke zum Zwecke der Bebauung lassen sich die rechtlichen und technischen Konstruktionen der Umlegungsbehörden anwenden; derartige Konstruktionen müssen angewandt werden, weil dem zuweitgehenden Teilungsverfahren der wirtschaftstechnische Begriff „Minimalgrundstück“ entgegentritt. Auch Herr Dr. Luppe wird von diesem Gesichtspunkte aus der Forderung nach einer Erweiterung des Umlegungsverfahrens zustimmen müssen, zumal der Minimalbegriff bei den Gebäudegrundstücken ihm nicht fremd ist. Meine Herren! Treten Sie nach wie vor für eine weitere Ausgestaltung des Umlegungsverfahrens ein, da nur dadurch eine Ausgestaltung der Grundstücksbildung im Geiste unserer wirtschaftlichen Entwicklung möglich ist. Es wird nichts anderes übrig bleiben, als das Umlegungsverfahren dreifach zu gliedern, einmal in ein gewöhnliches Verfahren, sobald sich einige wenige Nachbarn im Wege der freien Vereinbarung über

die Umformung nebeneinander liegender Grundstücke unter sich geeinigt haben, ferner in ein städtisches Verfahren nach dem Vorbilde der lex Adickes und schliesslich das altbewährte Verfahren im Falle der bäuerlichen Zusammenlegungen.

II. Ausgestaltung des Vermessungswesens und seiner Beziehungen zum Grundbuch.

Vortrag von Obersteuerrat **Steppes.**

Meine Damen und Herren! Wenn wir in diesen Tagen so dankenswerte und sachverständige Ausführungen über Grundstücksumlegung, Zonenenteignung, Bebauungspläne und anderes vernehmen durften, so bitte ich, einige wenige Minuten bei einer Einrichtung verweilen zu dürfen, die bei der praktischen Durchführung solcher Unternehmungen wirklich nicht entbehrt werden kann, bei dem Vermessungswesen. Denn es steht ausser allem Zweifel, dass der technische Vollzug der Grundstücksverteilung und aller auf Aenderung oder weitergreifende Neuregelung dieser Verteilung abzielenden Unternehmungen unmöglich sachgemäss, rasch und billig durchgeführt werden kann, wenn nicht ein Vermessungswesen zur Verfügung steht, dessen Ausbildung und Organisation zeitgemäss geordnet und dessen Beziehungen zu den einschlägigen Verwaltungs- und Rechtseinrichtungen, insbesondere also zu dem Grundbuche, nach auch technisch richtigen und brauchbaren Grundsätzen geregelt sind. Die Beziehungen zum Grundbuch, das ja allein die Sicherheit des Verkehrs und des Eigentums wie nicht minder des Hypothekenverkehrs gewährleisten kann, sind dabei von besonderer Wichtigkeit. Welche enormen Schädigungen und Verluste — gerade auch in den dem Wohnungsbau zugeführten oder zuzuführenden Geländen — bei ungenügender oder unrichtiger Regelung jener Beziehungen entstehen müssen, hat der Herr Vorredner gezeigt und ist durch einige drastische Beispiele aus dem praktischen Leben in der kleinen Planausstellung, die der Deutsche Geometerverein geliefert hat, schlagend nachgewiesen.

Gerade in dieser Beziehung weist aber die deutsche Grundbuchordnung Lücken und Mängel auf, die auf die Dauer kaum haltbar erscheinen können, und ich möchte Sie daher bitten, mit ein paar Sätzen auf diesen Punkt eingehen zu dürfen. Die deutsche Grundbuchordnung hat leider darauf verzichtet, den Begriff eines Grundstücks festzulegen. Sie begnügt sich mit der Bestimmung, dass die einzelnen Grundstücke mit Nummern und etwa beigefügten Buchstaben bezeichnet werden sollen. Nun ist es ja klar, dass diese Bezeichnung nicht etwa örtlich an den Grundstücken angebracht werden kann, wie in den Städten die Hausnummer, und dass auch unmöglich der Grundbuchrichter oder sein Gerichtsschreiber im Kopfe behalten könnte, welche Nummern die einzelnen Grundstücke des Grundbuchbezirks

führen. Es ist vielmehr bei der Gesetzesberatung angedeutet und im öffentlichen Leben als selbstverständlich betrachtet worden, dass in das Grundbuch jene Nummernbezeichnung der Grundstücke zu übernehmen sei, die die allenthalben in deutschen Landen schon Jahrzehnte vor Einführung des B. G. B. und der G. O. bestandenen Kataster bieten. Die wesentlichste Grundlage der Kataster bildet ein nach dem örtlichen Besitzstande aufgenommener Plan, der die Abgrenzung der Grundflächen, die die einzelnen Grundstücksnummern ausmachen, geometrisch-zeichnerisch darstellt und nach neueren Grundsätzen durch Masszahlen festlegt. Offenbar gibt also nur der Katasterplan darüber Aufschluss, was denn die Nummern, mit denen die Objekte des Eigentums und des Liegenschaften- wie des Hypothekenverkehrs bezeichnet sind, eigentlich bedeuten. Ohne diese dem Kataster entnommene Unterlage wären die betr. Angaben des Grundbuches eine sinnlose Anhäufung von unverständlichen Ziffern.

Die souveräne Grundbuchführung aber kümmerte sich um dieses Verhältnis nicht: sie erklärt einfach alle aus dem Kataster übernommenen Angaben über die Rechtsobjekte als nebensächlich und an dem öffentlichen Glauben des Grundbuches nicht teilnehmend. Auf Grund dieser Anschauungen sind in den letzten 10 Jahren Urteile erfolgt, die im Volke, das sich an die tatsächlichen Verhältnisse und nicht an die papierenen Grundbuchvorträge halten zu dürfen glaubt, geradezu als Rechtsbeugungen empfunden wurden und Schädigungen herbeiführten, die den Wert der Streitobjekte oft weit übertrafen und die Kreditfähigkeit des Bauherrn oder Baulustigen gänzlich erschütterten.

Erst unterm 10. Februar 1910 ist endlich ein Reichsgerichtserkenntnis ergangen, das der tatsächlichen Entstehung der Grundbuchseinträge und insbesondere der sachenrechtlichen Bedeutung der Grundstücksnumerierung Rechnung trägt. Die Fundamentalsätze dieses Erkenntnisses lauten: „Eigentum an einem Grundstück kann man sich nicht anders vorstellen, als in Beziehung auf eine bestimmte Grundfläche. Soll daher das Rechtsverhältnis an einem Grundstücke Gegenstand des öffentlichen Glaubens des Grundbuches sein, so muss aus diesem ersehen werden können, auf welchen abgegrenzten Teil der Erdoberfläche sich das Eigentum bezieht und das Ersichtliche muss massgebend sein, weil sonst der öffentliche Glaube gegenstandslos sein würde. . . . . Es könnte niemand ohne Besorgnis ein Grundstück erwerben oder ein solches beleihen, falls er sich nicht darauf verlassen dürfte, dass Gegenstand des Erwerbes oder im andern Falle der Haftung die durch den Inhalt des Grundbuches nachgewiesene Grundfläche ist.“

Gerade der letztere Ausspruch des höchsten deutschen Gerichtshofes dürfte beweisen, wie wichtig diese Frage für die Sicherheit des Grundeigentums und des Hypothekenwesens ist, und wird es vielleicht recht-

fertigen, wenn ich in Kürze auf diese hochwichtige Frage zu sprechen kam. Nur wenn künftig die Grundbuchführung von dem Geiste des letzteren Reichsgerichtserkenntnisses durchdrungen sein wird, wird künftig die Durchführung der Bebauungspläne, der Baulandumlegungen und aller auf die Gewinnung von Bauland abzielenden Unternehmungen mit jener Rechtssicherheit erfolgen können, die die Grundlage einer gedeihlichen Bautätigkeit und ihrer Unterstützung durch die nötigen Kapitalien bilden muss.

Dabei ist aber noch eine äusserst wichtige Voraussetzung zu machen: Es genügt noch nicht, wenn grundsätzlich künftig der Grundbuchführung und ihrem Zusammenwirken mit dem Kataster jene Tropfen technischen Oels beigemengt werden, deren Beimischung von sachverständiger Seite schon während der Gesetzesberatung den hohen Gesetzgebern empfohlen wurde. Es müssen auch tatsächlich die Vermessungswerke und Kataster, die die Grundlagen der objektiven Grundbuchvorträge liefern, einen dem heutigen Grundwerte entsprechenden Grad von Zuverlässigkeit und Genauigkeit besitzen.

Werfen wir aber auf die bestehenden Vermessungswerke einen prüfenden Blick, so ist leider in recht beschränktem Umfange Erfreuliches zu erblicken. Es wird wohl niemanden, der öfter am Grundstücks- und Hypothekenverkehr beteiligt ist, unbekannt geblieben sein, dass fast überall im deutschen Reiche, leider auch im grössten führenden Bundesstaate, die bestehenden Vermessungswerke den unerlässlichen Anforderungen der heutigen Zeit nicht entsprechen. Sie sind meist von Anfang an in einseitiger Betonung des Steuerzweckes mangelhaft und unzulänglich geschaffen worden und wurden dann im Laufe der Jahrzehnte durch böswillige oder fahrlässige Bestandsverschiebungen oder durch nicht offenkundig gemachte Vereinbarungen der Grundbesitzer immer mehr verschlechtert.

Hier muss die so nötige bessernde Hand endlich angelegt werden, wir müssen zu einer Grundkarte gelangen, die den Ausbau der Grundbücher in einer Weise ermöglicht, dass die Aufschrift jedes Grundbuches nach der Forderung eines berühmten Rechtsgelehrten lauten kann: „Was in diesem Buche geschrieben steht, ist Wahrheit, und diese Wahrheit schützt das Gesetz.“ Das kann selbstverständlich aber nur angestrebt und allmählich erreicht werden durch eine entsprechende Ausgestaltung des Vermessungswesens, die ja auch erforderlich ist, wenn die verschiedenen zur Entfaltung einer gedeihlichen Bautätigkeit, zunächst einer entsprechenden Bodenverteilung nötigen Massnahmen jederzeit sachgemäss, rasch und billig durchgeführt werden sollen.

Und eine solche zeitgemässe Ausgestaltung des Vermessungswesens dürfte vor allem, worauf ich Ihre Aufmerksamkeit zum Schlusse noch in aller Kürze lenken zu dürfen bitte, not tun im Königreich Preussen. Hier sind es eine ganze Reihe von Verwaltungen, deren jede ihr eigenes

Vermessungswesen sich zurecht gelegt hat. So die Eisenbahnverwaltung, die Wasserbauverwaltung, die landwirtschaftliche Verwaltung und die Generalkommissionen im einzelnen, das besondere Vermessungswesen der Stadtverwaltungen, endlich die Finanzverwaltung, deren Katasterämter der jährlich wachsenden Schar von Landmessern im freien Gewerbebetriebe zugleich als Revisoren und als Konkurrenten gegenüberstehen. Jede dieser Verwaltungen arbeitet für sich nach eigenen Heften und hält sich weder befugt noch berufen, ihre Arbeiten so einzurichten, dass sie auch den anderen Verwaltungen zu gute kommen, dass sie auch als Grundlagen für die so dringend erforderliche Grundkarte einwandfrei verwertbar sind. Am besten steht es ja in diesem Punkte allenfalls noch mit dem Vermessungswesen der landwirtschaftlichen Verwaltung. Aber auch diese setzt nun seit Jahrzehnten den Bemühungen der sachverständigen Kreise um zeitgemässe Reformen den Einwand entgegen: „Ich bin mit den Erfolgen meiner Landmesser zufrieden, für die Bedürfnisse anderer Verwaltungen habe ich weder Interesse noch Geld.“ Besonders misslich aber ist, dass die Organe der Finanzverwaltung, die Katasterämter, denen in erster Linie die Fortführung des Katasters und des Planwerkes übertragen ist, im Laufe der Zeit immer mehr zu finanztechnischen Arbeiten (Steuerveranlagung u. s. w.) herangezogen wurden. So wird ihre eigentliche landmesserische Tätigkeit, die doch in allererster Linie zu einer Verbesserung und Verjüngung des nur in einzelnen Teilen einwandfreien, in andern aber ganz erstaunlich mangelhaften Kartenwerkes ausgenützt werden sollte, im allerbedenklichsten Masse in den Hintergrund gedrängt.

Der Urgrund dieser Uebelstände aber liegt darin, dass eine Zentralstelle fehlt, die befruchtend und leitend auf die Arbeiten der einzelnen Verwaltungen einwirken und sie zu einheitlichem Ziele führen, zunächst aber ohne Pedanterie einheitliche Normen aufstellen würde (man denke nur an die vielen mit grossen Opfern durchgeführten Stadtvermessungen, die zu den besten Teilen des preussischen Kartenwerkes gehören, merkwürdigerweise aber vielfach nicht oder doch zu spät für das Kataster verwertet wurden), — eine Zentralstelle, die so dafür sorgen würde, dass nicht immer wieder neue Summen in das grosse Sieb geworfen werden, durch das jeder Aufwand für landmesserische Arbeiten von einseitiger und eingeschränkter Brauchbarkeit nun seit Jahrzehnten nutzlos durchsickert.

Meine Damen und Herren! Wenn ich mir in der gebotenen Kürze darzulegen gestattet habe, wie jede Korporation, die sich mit der Verwertung von Grund und Boden, in erster Linie mit der Verwertung für die kostspieligen Bebauungszwecke beschäftigt, ein hervorragendes Interesse an einer zweckmässigen und durchdachten Ausgestaltung des Vermessungswesens und der sachgemässen Regelung seiner Beziehungen zum Grundbuch haben muss, so habe ich zum Schlusse auf preussische Verhältnisse des-

halb besonders Bezug genommen, weil dort schon seit längerer Zeit eine von Seiner Majestät dem Kaiser und König berufene, die Reform der gesamten inneren Verwaltung beratende Kommission tagt. Und wenn ich unter den Kongressteilnehmern eine ganze Reihe hervorragender und einflussreicher Männer wahrnehme, so möchte ich an diese zum Schluss als Vorstandsmitglied des Deutschen Geometervereins die dringende Bitte richten, ihren Einfluss — nicht zum letzten im Interesse gesunder Wohnungs- und Bebauungsverhältnisse dahin geltend zu machen, dass die Bemühungen der preussischen Landmesser, von der Tätigkeit der genannten Kommission auch eine zeitgemässe Reform des dortigen Vermessungswesens zu erwirken, zum Ziele führen möchten.

Historische Strassen in Westfalen.

Ueber die Frage, ob eine Strasse als historisch gilt, hat der Bezirksausschuss Arnsberg eine bemerkenswerte Entscheidung gefällt, die zwar nur die La Roche-Strasse in Herne betrifft, aber an sich auch grundsätzliche Bedeutung für ganz Westfalen hat. In der Entscheidung heisst es u. a., bei den eigenartigen Verhältnissen in Westfalen könne die Frage, ob eine historische Strasse vorliegt, nicht schon beim Fehlen eines Ortsberinges verneint werden. Es frage sich, ob die La Roche-Strasse zu der hier in Betracht kommenden Zeit die erste oder eine der ersten für den Anbau oder den inneren Verkehr bestimmten Strassen des Dorfes Baukau vorgestellt habe. Dieses sei auf Grund des Ergebnisses der Beweisaufnahme zu bejahen. Der Anbau der Strasse sei bis 1892 für ein westfälisches Dorf ein starker und für die westfälische Bauweise ein wesentlich abgeschlossener gewesen. Da der Westfale seinen Hofbesitz mit Vorliebe in der Weise anlege, dass sein Haus von Garten und Feld umgeben sei, so könne hier eine Dorfstrasse nicht erst dann bezüglich des Anbaues als im wesentlichen abgeschlossen angesehen werden, wenn auf beiden Seiten in geschlossener Weise Reihenhäuser stehen. Hiernach habe der Bezirksausschuss die Ueberzeugung gewonnen, dass die La Roche-Strasse vor dem Inkrafttreten des Bauverbotes nach § 12 des Fluchtliniengesetzes mit dem stillschweigend zustande gekommenen Willen der Dorfgemeinde in eine fertige Dorfstrasse umgewandelt sei. Sei aber eine solche Strasse in erkennbarer Weise einmal vor der Eingemeindung eine fertige, anbaufähige, historische Strasse ihres früheren kommunalen Bezirks gewesen, so könne auch nach der Eingemeindung das Bauverbot auf sie keine Anwendung finden, selbst wenn sie auch weit hinter dem Zustande zurückbleibe, den die polizeilichen Vorschriften des neuen kommunalen Bezirks der fertiggestellten Strassen verlangen. *Schewior*-Münster.

Rücktritt des Direktors von Schlebach aus der württemb. Zentralstelle für die Landwirtschaft Abteilung für Feldbereinigung.

Behufs Ausführung des Feldbereinigungsgesetzes vom 30. März 1886 wurde vermöge höchster Entschliessung vom darauffolgenden 30. Juni eine erweiterte Organisation der Zentralstelle für die Landwirtschaft in Württemberg durchgeführt und hierbei eine besondere Abteilung für die Geschäfte der Feldbereinigung errichtet, bestehend aus dem Vorstand der Zentralstelle und aus teils juristisch oder administrativ, teils technisch gebildeten Mitgliedern.

In diese Abteilung wurde durch Kgl. Entschliessung vom 15. Oktober desselben Jahres der damalige Obersteuerrat Schlebach, Vorstand des Kgl. Katasterbureaus, jetziger Direktor beim Kgl. Statistischen Landesamt, als ausserordentliches Mitglied berufen.

Vermöge höchster Entschliessung Sr. Kgl. Majestät vom 28. Juni d. J. wurde nunmehr Herr Direktor von Schlebach, seinem Ansuchen entsprechend, dieses Nebenamts enthoben unter Anerkennung seiner langjährigen treuen und erspriesslichen Dienstleistungen und Förderung des Feldbereinigungswesens.

Um den im Gesetz gewünschten raschen Gang und die gute Ausführung der Bereinigungsgeschäfte zu ermöglichen, bedurfte es in erster Linie hierzu vorgebildeter Geometer; daher wurde vom Württemb. Geometerverein im Jahre 1887 der obersten Behörde für Landeskultursachen die Bitte vorgetragen, es möge ein praktischer Lehrkurs eingerichtet werden, welcher dem Geometerpersonal Gelegenheit biete, sich mit den für den Geometerstand sowohl als auch insbesondere für das Land so wichtigen Feldbereinigungsarbeiten vertraut zu machen.

Zuvor hatte schon im Jahre 1878 der Geometerverein an die Kgl. Zentralstelle für die Landwirtschaft ein Bittgesuch gerichtet, dahin gehend, es möge seiner Zeit dem württembergischen Geometerstande zum Zweck der Heranbildung eines geeigneten technischen Personals zur Ausführung von Markungsregulierungen (Feldbereinigungen) etc. die Entsendung geeigneter Persönlichkeiten in Staaten mit ähnlichen Einrichtungen ins Auge gefasst werden. Dieser Bitte ist, nachdem das Feldbereinigungsgesetz in Kraft getreten war, im Jahre 1886 willfahrt worden, indem einer Anzahl von Geometern erhebliche Reisebeiträge zum Studium der Feldbereinigungsarbeiten gewährt und Sorge getragen wurde, dass jedem einzelnen Studierenden in ausserwürttembergischen Staaten ein passendes Arbeitsfeld angewiesen werden konnte. Jedoch hat sich diese Einrichtung aus verschiedenen Gründen nicht bewährt oder als ungenügend erwiesen.

Daher wurde der Kgl. Baugewerkeschule (Geometerfachschule) zu Stuttgart ein Feldbereinigungskurs angeschlossen, welcher sofort im Frühjahr 1889 von 44 Feldmessern, sowohl von Oberamts- als Privatgeometern, besucht wurde. Der Kurs umfasste die Lehrfächer für Kulturtechnik und landwirtschaftliche Meliorationen, namentlich in Beziehung auf das Feldbereinigungswesen. Obersteuerrat Schlebach behandelte die technischen Aufgaben, welche das neue Gesetz mit sich brachte, der damalige Regierungsrat, jetzt Staatsrat v. Mosthaf die rechtlichen Fragen. Einige weitere Lehrkräfte teilten sich in die mit der Bereinigung im Zusammenhang stehenden Disziplinen. Im Laufe der Jahre wurden gegen 100 Geometer im Feldbereinigungswesen ausgebildet.

War der Entwurf zum Feldbereinigungsgesetz sowie die Vollzugsverfügung hierzu schon unter Mitwirkung von Dir. Schlebach zustande gekommen, so hatte er seit seinem Eintritt in das erwähnte Landeskollegium als Referent für Fragen auf technischem Gebiet nicht nur sämtliche Normalerlasse bearbeitet, sondern auch in Personalsachen dem Kollegium Vorschläge zu unterbreiten, welche wohl nicht ohne Berücksichtigung verblieben.

Schon im Jahre 1889, als die ersten zwei Revisionsgeometer bestellt wurden, war es seinem Einfluss zu verdanken, dass neben einem speziell im Feldbereinigungswesen tätigen Geometer ein Oberamtsgeometer, welcher schon Bereinigungen ausgeführt hatte, als solcher ernannt wurde.

Herr Direktor v. Schlebach ist das einzige Mitglied der Kgl. Zentralstelle für die Landwirtschaft, Abteilung für Feldbereinigung, welches seit dem Bestehen derselben, d. h. seit 25 Jahren ihr angehört. Beim Rückblick auf diesen langen Zeitraum darf wohl gesagt werden, dass er sich um Förderung des württembergischen Landeskulturwesens bleibende Verdienste erworben hat, welche in dieser Zeitschrift nicht unerwähnt bleiben sollen.

Reutlingen, im Oktober 1911. *Gehring.*

Prüfungsnachrichten.

Ergebnis der Landmesserprüfung zu Bonn im Herbst 1911.

29 Kandidaten haben die Prüfung bestanden,
13 Kandidaten sind im Laufe der Prüfung zurückgetreten und
9 Kandidaten haben nicht bestanden.

Die umfassendere kulturtechnische Prüfung haben 11 Herren mit mindestens „befriedigend“ abgelegt.

6 Landmesser haben sich einer Nachprüfung zur Erlangung besserer Zeugnisse mit Erfolg unterzogen.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Ordensverleihungen. Der Rote Adlerorden 4. Kl. wurde verliehen: dem Kat.-Kontrolleur a. D., Steuerinsp. Waldemar Daecke zu Düsseldorf, dem Eisenbahnlandmesser a. D. Adolf Wagener zu Hannover und dem städt. Drainageingenieur u. Oberlandmesser Friedrich Esser zu Berlin.

Finanzministerium. Das Katasteramt Lechenich im Reg.-Bezirk Köln ist zu besetzen.

Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Cassel. Der Rote Adlerorden 4. Kl. wurde verliehen: O.-L. Schlemmer in Wiesbaden. — Erhöhung der Monatsdiäten auf 150 Mk. vom 1./9. 11: L. Elborg in Treysa. — Etatsm. angestellt vom 1./10. 11: L. Gut in Dillenburg. — Versetzt zum 1./1. 12: O.-L. Ulrich von Eschwege nach Cassel (g.-t.-B.).

Generalkommissionsbezirk Frankfurt (Oder). Etatsm. angest. vom 1./10. 11: L. Radcke in Bütow. — Versetzt: L. Timpe vom Urlaub von Johannisburg zurück und zum 1./10. 11 nach Stolp i/Pom., Spez.-Komm. (s. Heft 28 vom 1. Okt. 1911). — Die Fachprüfung bestanden am 8. bis 10./11. 11: L. Nega in Frankfurt a/O. — In den Dienst neu eingetreten am 1./10. 11 zur vorübergehenden Beschäftigung: L. Millahn in Köslin.

Generalkommissionsbezirk Königsberg i/Pr. Versetzt zum 1./10. 11: L. Meitzner vom Militär zurück nach Allenstein.

Generalkommissionsbezirk Münster. Gestorben: O.-L. Vagedes in Minden am 12./11. 11.

Grossherzogtum Baden. Zu Obergeometern wurden ernannt: die Revisionsgeometer Wilhelm Becker, Karl Jung, Ludwig Keller und Hermann Mayer, sämtlich in Karlsruhe, ferner die Bezirksgeometer Karl Brunner in Karlsruhe, Kamill Fischer in Bühl, August Meyer in Freiburg i/Br., Karl Münz in Durlach. — Zum Revisionsgeometer wurde ernannt: Bezirksgeometer Ernst Brurein in Sinsheim. — In den Ruhestand versetzt auf Ansuchen, unter Verleihung des Ritterkreuzes II. Kl. mit Eichenlaub des Ordens vom Zähringer Löwen: Obergeometer Wilhelm Schick in Karlsruhe.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat, München O., Weissenburgstr. 9/2. und **Dr. O. Eggert,** Professor, Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 35. Band XL.

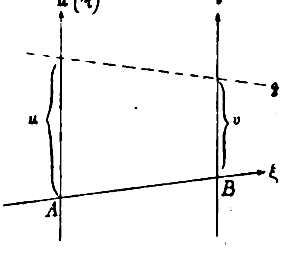
11. Dezember.

Kollineare Rechentafeln für geodätische Rechnungen.

Von Landmesser Dr. phil. Brehmer, Hamburg.

Unter Parallelkoordinaten u, v einer Geraden g versteht man die mit Vorzeichen zu nehmenden Strecken, die sie auf zwei parallelen Achsen abschneidet. In diesem Linienkoordinatensystem stellt die Gleichung

$$a \, . \, u + b \, . \, v + c = 0 \qquad (1)$$



einen Punkt dar. Führt man noch ein cartesisches Koordinatensystem mit dem Anfangspunkt A ein, dessen ξ-Achse in die Richtung der Verbindungslinie der Nullpunkte A und B der u- und v-Achse fällt, und dessen η-Achse der u- und v-Achse parallel läuft, so sind die Koordinaten des durch Gleichung (1) dargestellten Punktes:

$$\xi = d \cdot \frac{b}{b - a}, \quad \eta = - \frac{c}{b + a}, \quad \text{worin } d = AB. \qquad (2)$$

Für konstante a und b und variable u, v und c bleibt ξ konstant, während η variabel wird, d. h. zugehörige Werte u, v und η bewegen sich auf den drei Achsen stets so, dass ihre Verbindungslinie eine Gerade ist. Diese Erscheinung lässt sich zur Herstellung einer Rechentafel einfachster Konstruktion verwenden. [1])

[1]) Nach M. d'Ocagne, Traité de Nomographie (Paris 1899). Siehe auch Schilling, Ueber die Nomographie von d'Ocagne, S. 23—28.

Es bestehe zwischen drei Funktionen die Gleichung:

$$f_1 + f_2 + f_3 = 0. \tag{3}$$

Setzt man

$$u = l_1 . f_1; \quad v = l_2 . f_2, \tag{4}$$

so geht Gl. (3) über in:

$$\frac{1}{l_1} . u + \frac{1}{l_2} . v + f_3 = 0. \tag{3a}$$

Hiermit hat Gl. (3a) die Form von Gl. (1) angenommen. Gl. (2) geht über in

$$\xi = d \cdot \frac{l_1}{l_1 + l_2}, \quad \eta = -\frac{l_1 . l_2}{l_1 + l_2} \cdot f_3. \tag{5}$$

Die Konstruktion der Rechentafel ergibt sich hieraus direkt. Liegt eine Gleichung zwischen drei Funktionen von der Form der Gl. (3) vor oder von der Form $\varphi_1 . \varphi_2 . \varphi_3 = 1$, die sich durch Logarithmieren leicht auf die Form der Gl. (3) bringen lässt, so hat man auf zwei Parallelen von beliebigem Abstand — den u- und v-Achsen — die Werte $u = l_1 . f_1$ bezw. $v = l_2 . f_2$ abzutragen von einem günstig gelegenen Anfangspunkt. Durch zweckmässige Wahl eines geeigneten Vergrösserungsfaktors oder Moduls l_1 und l_2 hat man es an der Hand, jeder der beiden Skalen die genügende Ausdehnung und Genauigkeit zu geben. Die Skalenanfangspunkte A und B legt man rechtwinklig oder schief einander gegenüber wie die Handlichkeit der Tafel es erfordert. Durch ihre Festlegung ist auch der Anfangspunkt der im Abstande $\xi = d \cdot \frac{l_1}{l_1 + l_2}$ von A parallel zu den beiden ersten Skalen zu zeichnenden η-Achse bestimmt als Schnittpunkt der η-Achse und der Verbindungslinie AB. Auf dieser η-Achse ist dann f_3 abzutragen mit dem Modul $-\frac{l_1 . l_2}{l_1 + l_2}$.

Für zwei gegebene Werte f_1 und f_2 findet man den zugehörigen Wert f_3 dann dadurch, dass man die ihnen entsprechenden Punkte auf ihren Skalen durch eine Gerade verbindet. Wo diese die f_3-Skala schneidet, ist dieser Wert abzulesen; er ist der gesuchte.

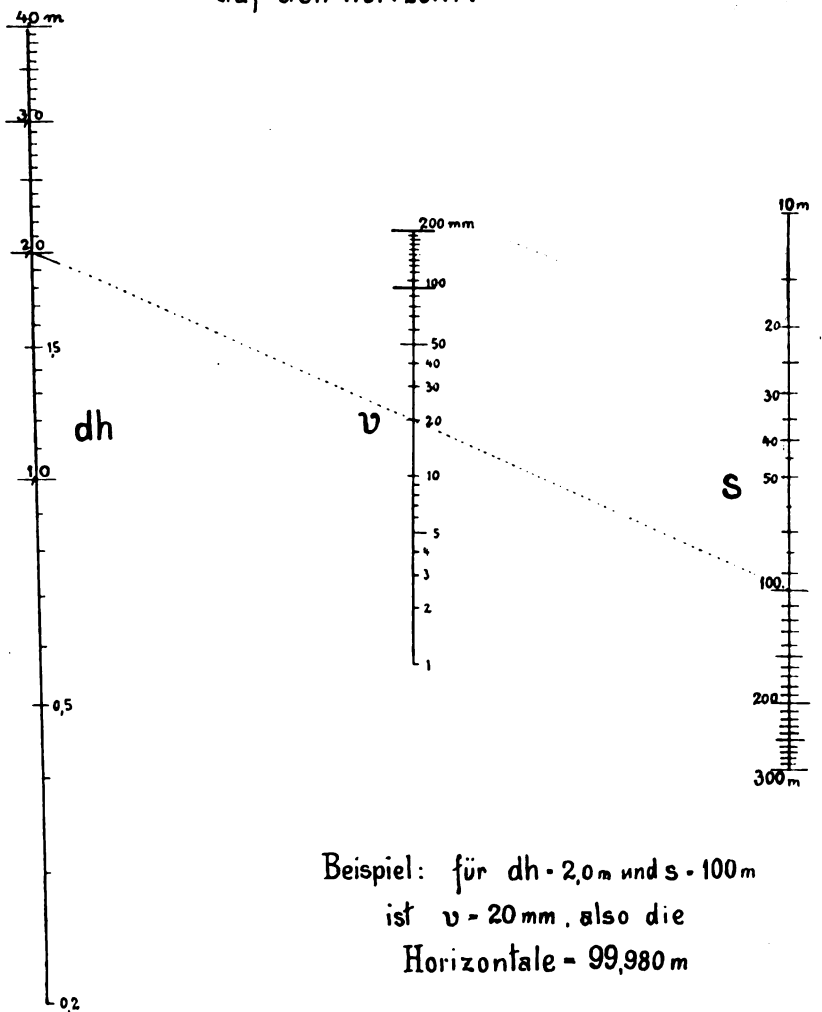
Praktisch zieht man die Gerade nicht aus, sondern bedient sich zum Verbinden der beiden gegebenen Skalenpunkte einer auf einem Stück Paus- oder besser Gelatinepapier gezogenen Geraden.

Nach obigem Verfahren sind die folgenden drei Tafeln konstruiert. Die Tafel zur Reduktion schief gemessener Längen auf den Horizont gibt die Verbesserungen v, die man von schief gemessenen Längen bei bekanntem Höhenunterschiede dh der Strecke abzuziehen hat, um horizontales Mass zu erhalten. Die hierbei übliche Formel $L - L . \cos\alpha = v$ ist ersetzt durch die Formel $v = \frac{dh^2}{2s}$, die innerhalb der Tafel die gleichen Grössen liefert wie die übliche. Es ist

$$u = l_1 . f_1 = 50 . 2 \lg dh; \quad v = l_2 . f_2 = -50 . \lg 2s$$

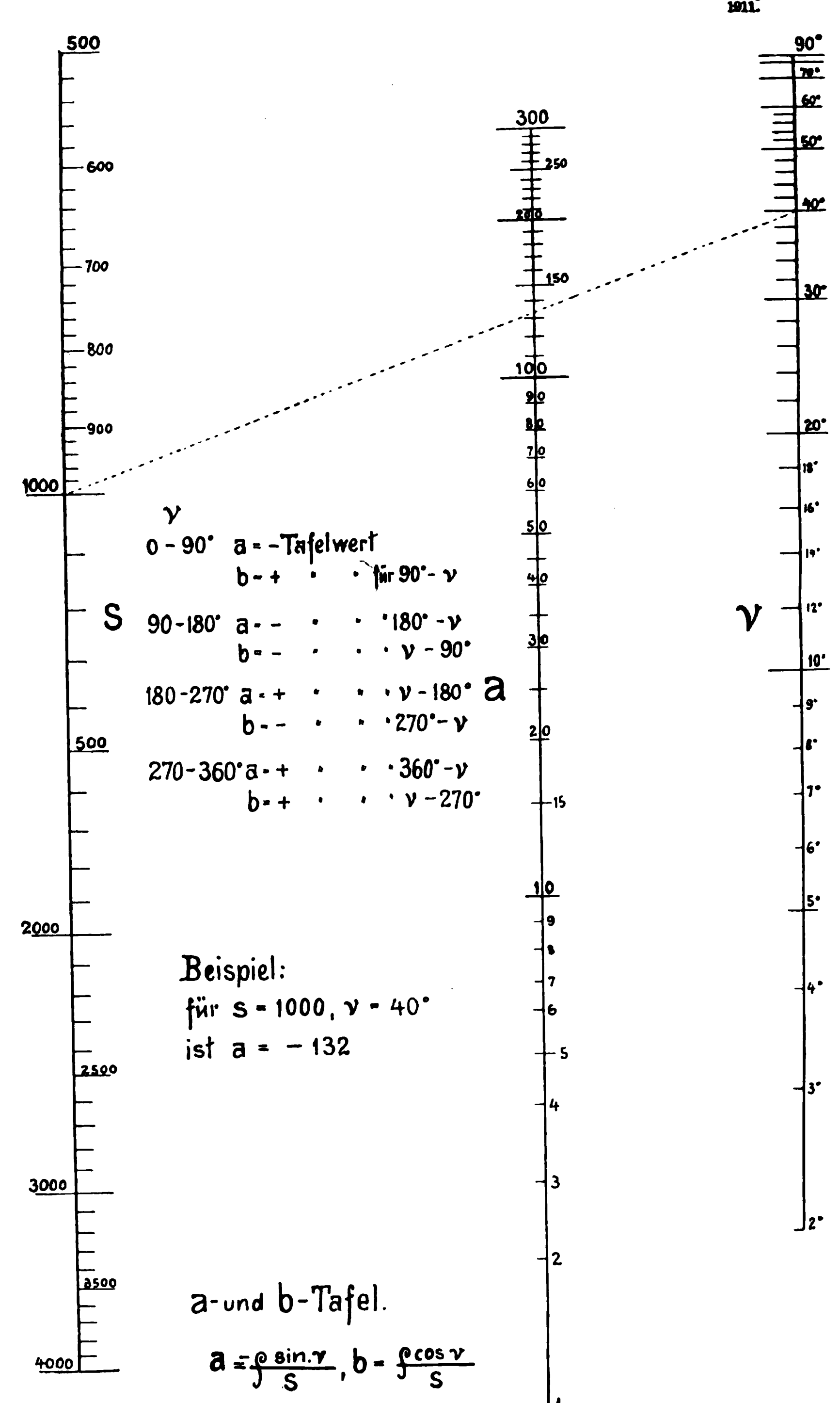
gesetzt, so dass

$$\xi = \frac{d}{2} = 50 \text{ und } l_3 = 25.$$

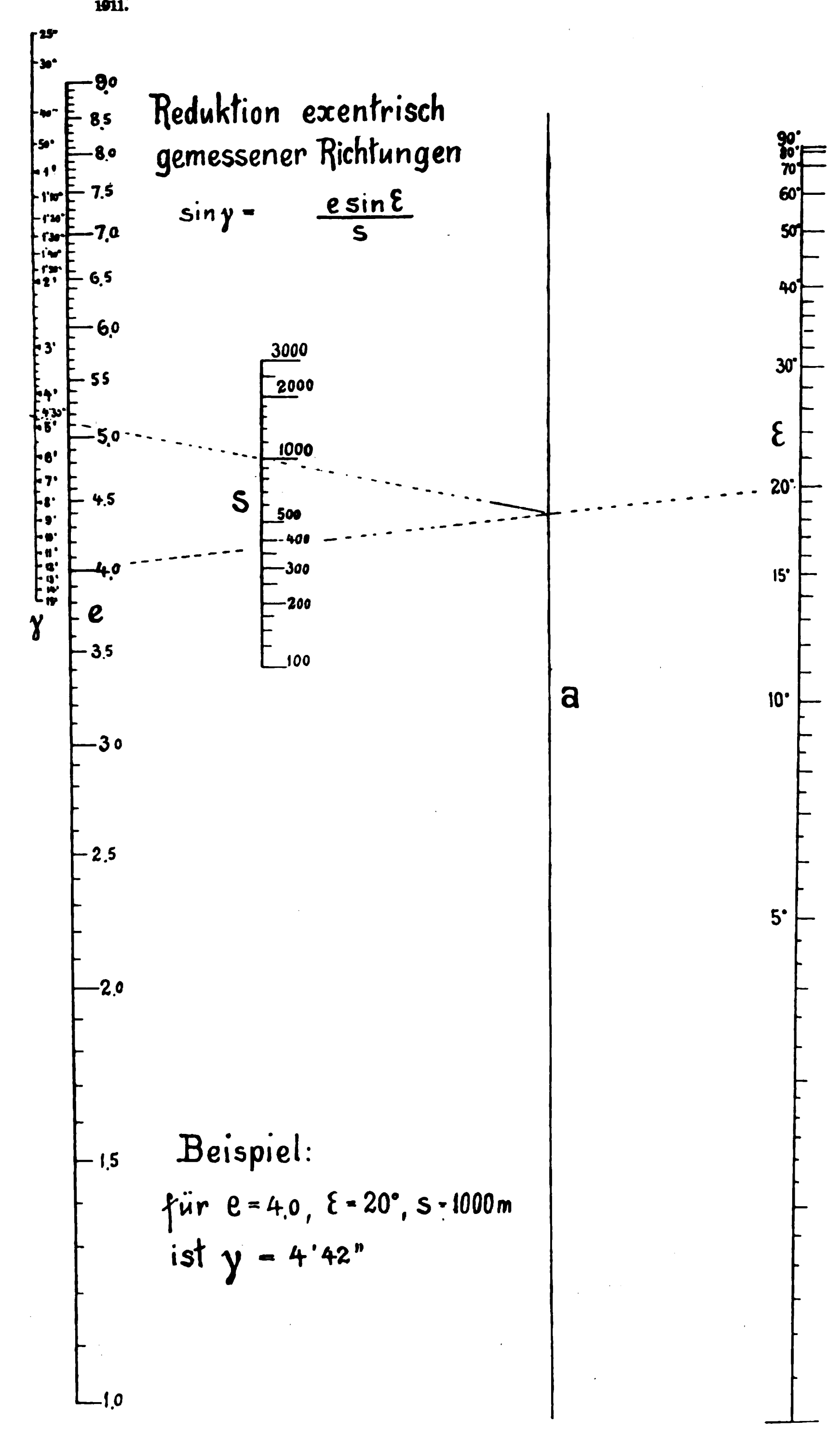


Als Masseinheit wurde Millimeter gewählt wie in den folgenden Tafeln. Alle nur zur Konstruktion notwendig gewesenen, für den Gebrauch der Tafel aber unnötigen Linien sind fortgelassen.

Der Tafel zur Bestimmung der Richtungskoeffizienten a und b bei Koordinatenausgleichungen liegt die bekannte Formel $a = -\frac{\varrho \cdot \sin v}{s}$ zugrunde. Zur Vereinfachung der Tafel wird nur der absolute Wert $\frac{\varrho \cdot \sin v}{s}$ zur Darstellung gebracht. Zur weiteren Vereinfachung der Kon-



500
600
700
800
900
1000
S
500
2000
2500
3000
3500
4000
300
250
200
150
100
90
80
70
60
50
40
30
a
20
15
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
90°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
18°
16°
14°
12°
ν
10°
9°
8°
7°
6°
5°
4°
3°
2°
ν
0 - 90° a = -Tafelwert
b = + " " für 90° - ν
90-180° a = - " " 180° - ν
b = - " " ν - 90°
180-270° a = + " " ν - 180°
b = - " " 270° - ν
270-360° a = + " " 360° - ν
b = + " " ν - 270°
Beispiel:
für s = 1000, ν = 40°
ist a = - 132
a- und b-Tafel.
$a = \frac{\rho \sin \nu}{s}$, $b = \frac{\rho \cos \nu}{s}$


Reduktion exzentrisch gemessener Richtungen
sin γ = e sin ε / s
Beispiel:
für e = 4.0, ε = 20°, s = 1000m
ist γ = 4'42"
γ
e
s
a
ε
9.0
8.5
8.0
7.5
7.0
6.5
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
1.5
1.0
3000
2000
1000
500
400
300
200
100
90°
80°
70°
60°
50°
40°
30°
20°
15°
10°
5°

struktion wurde der Faktor ϱ in zwei Teile gespalten: $\varrho = 4300 . 47,97$, um nicht zu grosse Werte $lg \frac{1}{s}$ zu erhalten.

Für die Tafel wurde $f_1 = lg \frac{4300}{s}$, $l_1 = 200$; $f_2 = lg\, 47,95 . \sin r$, $l_2 = 110$ gesetzt, so dass $\xi = 64,5$ und $l_3 = 71$ wurde bei $d = 100$.

Die Skalenintervalle für je 20 m bezw. 100 m der Strecken s und für je 1°, 2° und 10° des Azimuts ν entsprechen der Aenderung des Wertes a für diese Strecken und Azimute, die Aenderung von a wird geringer bei zunehmenden Entfernungen s und in den Azimuten nahe 90°.

Die dritte Tafel liefert die zur Reduktion exzentrisch gemessener Richtungen auf das Zentrum nötigen Winkel $\gamma = arc \sin \frac{e . \sin \varepsilon}{s}$ für Exzentrizitäten e bis 9 m. In der Darstellung dieser Rechnung ist eine Erweiterung der vorigen Methode vorgenommen. Da hier vier Variabele vorliegen, so wird erst ein Zwischenwert $a = e . \sin \varepsilon$ in der Tafel gefunden, der aber nicht abgelesen wird, und mit seiner Hilfe $\sin \gamma = \frac{a}{s}$ bestimmt. Der Gebrauch der Tafel ist also folgendermassen gedacht: man verbindet den gegebenen Wert e in der betr. Skala mit dem vorliegenden Skalenwert für ε (Winkel bezw. Zentrum und Ziel), markiert den Schnitt dieser Geraden mit der „Zapfenlinie" a, verbindet diesen Punkt mit dem Skalenwert der gegebenen Entfernung vom Zentrum zum Ziel (s) und erhält durch Verlängerung dieser Geraden bis an die γ-Skala den Winkel γ. Für die Skala der Hilfsvariabeln a hat Schilling nach d'Ocagne die Bezeichnung Zapfenlinie (ligne de pivot) eingeführt, weil man sich an dem Schnittpunkt auf ihr gleichsam nur einen Zapfen eingeschlagen denken kann, an dem das Lineal angelegt werden muss, um die Endgrösse zu erhalten.

Die Tafel liefert genügend genaue Werte γ nur, wenn diese klein bleiben, für grössere Werte kann sie nur den Wert der Kontrolle der Rechnung gewähren. In grösserem Massstabe angelegt kann sie aber leicht grösseren Ansprüchen gerecht werden.

Nomogramme des Einflusses des Fehlers der Ziellinie und des Fehlers der Kippachse des Theodolits auf einen Horizontalwinkel.

Von E. Hammer.

Ist c der Kollimationsfehler eines Theodolitfernrohrs, mit dem Zeichen + oder — zu nehmen, je nachdem der Winkel der Zielung mit dem linken oder dem rechten Ende der Kippachse $> 90°$ ist, und sind α_a der Höhenwinkel nach dem Zielpunkt A links, α_b der nach dem Zielpunkt B rechts bei Messung des Horizontalwinkels zwischen A links und B rechts in Einer

Fernrohrlage, so ist bekanntlich die an dem unmittelbaren Messungsergebnis für den genannten Horizontalwinkel anzubringende Korrektion:

(1) $$c_1 = c\,(sec\,\alpha_b - sec\,\alpha_a).$$

Dabei ist also selbstverständlich vorausgesetzt, dass der Kollimationsfehler c bei den Zielungen nach beiden Zielpunkten derselbe ist. In den geodätischen Lehrbüchern ist meist die Regel angegeben, der Betrag c_1 nach (1) sei für beliebige c gleich 0, wenn die beiden Höhenwinkel α_a und α_b gleich seien (zwischen beiden Zielungen das Fernrohr nicht gekippt zu werden brauche); da aber für spitze positive und negative Winkel *cos* und also auch *sec* stets + ist, so muss es heissen: c_1 wird 0 für beliebiges c, wenn α_a und α_b gleich oder entgegengesetzt gleich sind.[1] Aus diesem Satz, zusammen mit der Ueberlegung, dass mit von $\alpha = 0$ aus wachsendem α die $sec\,\alpha$ nur sehr langsam über 1 steigt, ergibt sich die im allgemeinen sehr geringe Bedeutung des Kollimationsfehlers c im Vergleich mit dem Neigungsfehler i der Kippachse, wenn nur in Einer Fernrohrlage gemessen wird; vgl. u.

Der bei einer bestimmten Zielung des Fernrohrs tatsächlich vorhandene Inklinationsfehler i der Kippachse ferner setzt sich bekanntlich zusammen aus einem konstanten Teil i_0, der Abweichung des konstanten Winkels zwischen Umdrehungsachse der Alhidade und Kippachse von 90°, und einem variabeln Teil (i), herrührend von der um v in bestimmtem Azimut unrichtigen Stellung der Umdrehungsachse beim Gebrauch des Instruments:

(2) $$i = i_0 + (i);$$

dabei schwankt der variable Teil (i) dieses Ausdrucks (2) zwischen $(i)_{min} = 0$ und $(i)_{max} = v$, je nachdem die Horizontalprojektion der Zielung nahezu $\left\{\begin{matrix}\text{in der}\\ \text{senkrecht zur}\end{matrix}\right\}$ Vertikalebene der unrichtig stehenden Vertikalachse gerichtet ist, d. h. die Kippachsenrichtung $\left\{\begin{matrix}\text{senkrecht zu}\\ \text{in}\end{matrix}\right\}$ dieser Ausgangsvertikalebene liegt. Wäre der Winkel zwischen Alhidadendrehachse und Kippachse genau ein rechter, d. h. wäre $i_0 = 0$, so käme nur der infolge unrichtiger Stellung v der „Vertikalachse" sich einstellende variable Teil (i) von i in Betracht; würde dagegen die Umdrehungsachse der Alhidade fehlerfrei vertikal gerichtet, aber ein eigentlicher Kippachsenfehler i_0 (Abweichung des Winkels zwischen Kippachse und Umdrehungsachse von einem rechten) vorhanden sein, so wäre die Neigung der Kippachse bei Zielung in jedem beliebigen Azimut konstant gleich i_0.

Die Horizontalprojektion einer einzelnen Zielrichtung nach dem unter dem Höhenwinkel α_c erscheinenden Punkt C ist mit der Richtungsverbesserung

(3) $$i_1 = i\,.\,tg\,\alpha_c$$

[1] Vgl. z. B. mein soeben erschienenes „Lehrbuch der elementaren praktischen Geometrie", Leipzig, Teubner 1911, S. 370.

zu versehen, wenn i die bei der Zielung tatsächlich vorhandene Neigung der Kippachse ist, aus i_0 und $(i) = v \,.\, \sin \beta$ zusammengesetzt (β Horizontalwinkel zwischen der Fernrohrzielebene und der oben genannten Ausgangsvertikalebene der unrichtig stehenden Vertikalachse) und $\left\{ \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} \right\}$ zu nehmen, je nachdem das linke Ende der Kippachse $\left\{ \begin{matrix} \text{über} \\ \text{unter} \end{matrix} \right\}$ die Horizontale $\left\{ \begin{matrix} \text{ansteigt} \\ \text{sinkt} \end{matrix} \right\}$. Da bei den Zielungen nach zwei verschiedenen Punkten A und B mit den Höhenwinkeln α_a und α_b im allgemeinen nicht dasselbe i vorhanden ist, so ist die Korrektion an dem zwischen A links und B rechts in einer Fernrohrlage gemessenen Horizontalwinkel, i_1 nicht so bequem wie (1) für den Ziellinienfehler zusammenzufassen; es wird vielmehr diese Winkelverbesserung

(4) $$i_1 = i_b \,.\, tg\, \alpha_b - i_a \,.\, tg\, \alpha_a,$$

wenn i_b und i_a die (in manchen Fällen der Praxis tatsächlich mit der Libelle zu messenden) Neigungen der Kippachse bei beiden Zielungen sind.

Um jedoch die Wirkung des konstanten „eigentlichen" Kippachsenfehlers i_0 mit der eines konstanten Kollimationsfehlers nach (1) vergleichen zu können, wollen wir in (5), der ausgeschriebenen Form für (4), nämlich

(5) $$i_1 = i_0\,(tg\, \alpha_b - tg\, \alpha_a) + v\,(\sin \beta_b\, tg\, \alpha_b - \sin \beta_a\, tg\, \alpha_a)$$

nur das erste Glied rechts betrachten, nämlich

(6) $$i_1' = i_0\,(tg\, \alpha_b - tg\, \alpha_a);$$

dies wäre die Korrektion des in einer Fernrohrlage gemessenen Winkels bei $v = 0$, d. h. sehr genau richtiger Stellung der Alhidaden-Drehachse oder „Stehachse" (— dieser neue Name ist recht gut; der neuste „Schwenkachse" dagegen, der kürzlich aufgetaucht ist und zu nichts als Verwechslungen mit der Kippachse führen müsste, wird hoffentlich keine Verbreitung finden, vielmehr bald wieder verschwinden —), infolge des konstanten eigentlichen Kippachsenfehlers, der dann als wirklicher Neigungsfehler der Kippachse bei jeder Zielung vorhanden wäre. Der Fehler i_1' nach (6), in Wirklichkeit Fehlerteil von i_1 nach (4) oder (5), verschwindet bei beliebigem i_0 nur dann, wenn die Höhenwinkel nach beiden Zielpunkten gleich sind, zwischen der Einstellung von Punkt links und Punkt rechts das Fernrohr nicht gekippt werden muss; sind die Winkel α_a und α_b entgegengesetzt gleich, so ist i_1' (absolut) doppelt so gross, als die Korrektion für jede der beiden Zielungen. Hieraus allein schon ergibt sich der viel grössere Einfluss des Kippachsenfehlers im Vergleich mit einem ebenso grossen Ziellinienfehler; dabei kommt für jenen noch die von $\alpha = 0$ aus anfänglich proportional dem Höhenwinkel α, bei grossen α aber noch viel stärker als α wachsende *tang* des Höhenwinkels α in Betracht.

Die Vergleichung von (1) mit (6) kann man sich bequem vor Augen

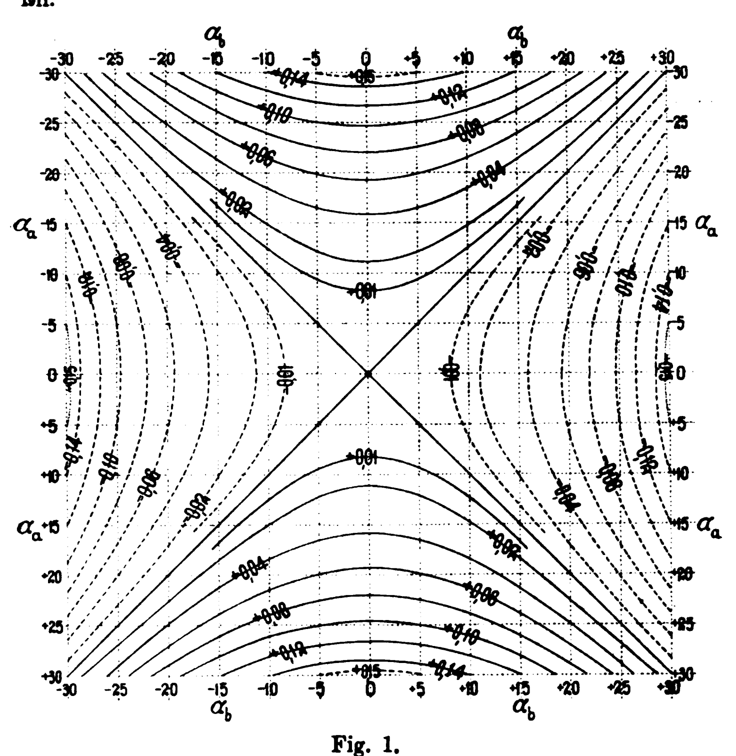


Fig. 1.

führen durch Zahlentafeln für den Klammerkoeffizienten in (1) und (6) rechts, vgl. die kurze Zahlentafel dieser Art a. oben a. O. S. 370 [1]); noch wirkungsvoller, wie ich glaube, durch Diagramme oder Nomogramme dieser Koeffizienten mit den beiden Eingängen α_a und α_b. Zwei solche Figuren werden hier beigegeben.

Fig. 1 gibt die Zahlenwerte ($\sec \alpha_b - \sec \alpha_a$), Fig. 2 die Zahlenwerte ($tg\, \alpha_b - tg\, \alpha_a$), je mit den Argumenten α_b und α_a zwischen -30° und $+30^\circ$. Es sind keine Nomogramme nach der „Methode der fluchtrechten Punkte", sondern Nomogramme alter Art, d. h. einfache graphische Darstellungen von Zahlentafeln, die Isoplethen nicht „anamorphisiert", wie es beim Gebrauch zum möglichst scharfen Ablesen der Zahlenwerte zweckmässig und einfach herzustellen wäre; es ist vielmehr die gleichförmige Teilung der Argumente beibehalten, die Isoplethen sind als Kurven gelassen. Die zwei Figuren sind weniger zum praktischen Gebrauch (obwohl sie hier innerhalb ihres Umfangs schon für ziemlich feine Messungen ausreichen würden) als für die Anschauung bestimmt; deshalb sind auch

---

[1]) Es soll daselbst bei I in der ersten Spalte zweimal 0,091 statt 0,098 heissen; an den 6 andern entsprechenden Stellen der Tabelle steht die Zahl richtig.

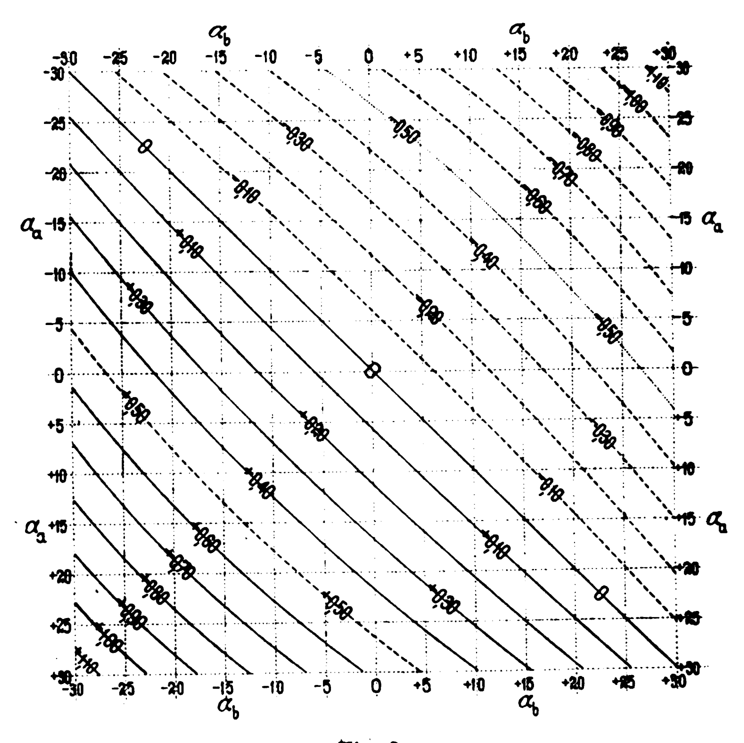


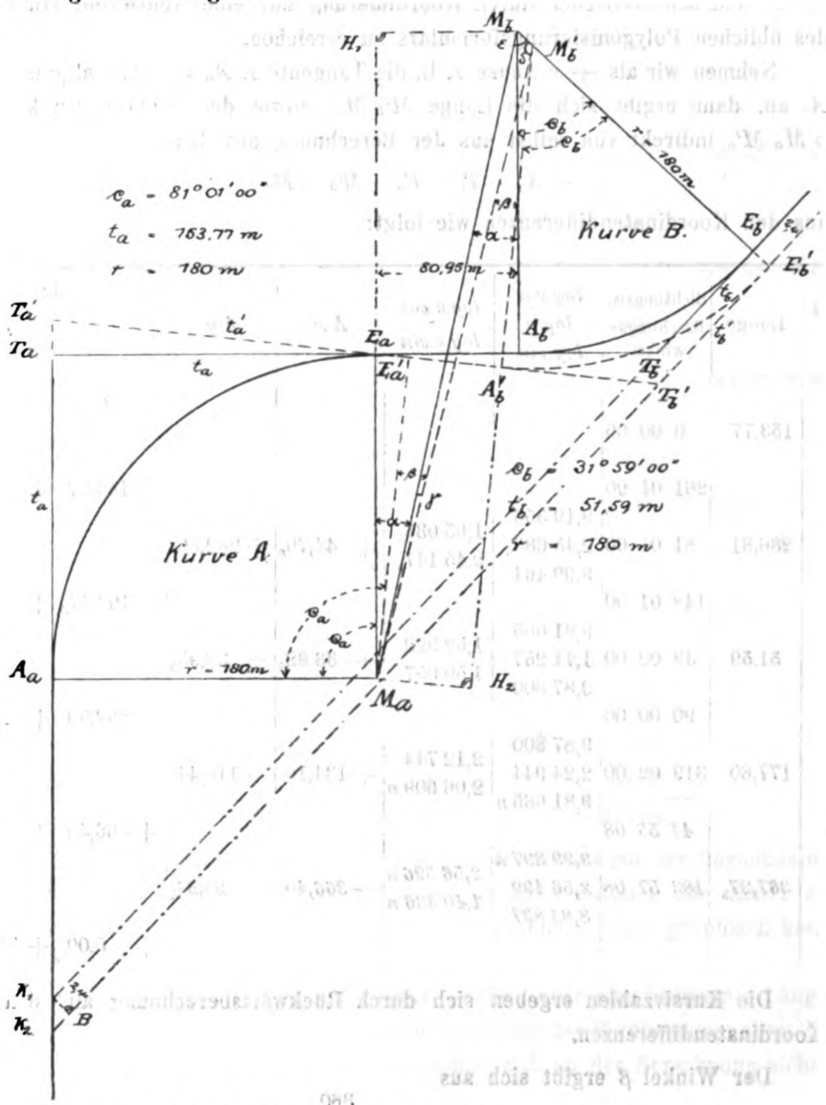
Fig. 2.

Mängel in der Kopie der Zinkographiereinzeichnungen von meinen Originalen, wie sie an mehreren Stellen sofort auffallen, ohne Bedeutung. Die Genauigkeit, mit der man die Koeffizientenwerte aus Fig. 1 und Fig. 2 ablesen kann, ist selbst bei dem kleinen Massstab der Figuren an sich nicht gering, z. B. erhält man die Werte aus Fig. 1 fast überall bis auf die 3. Dezimale genau, aus Fig. 2 jedenfalls bis auf $1/_2$ Einheit der 2. Dezimalen genau (meine Originale sind linear dreimal so gross).

Bemerkenswert ist bei der Vergleichung der beiden Figuren miteinander, die denselben α-Bereich umfassen, dass in Fig. 1 der grösste vorkommende absolute Zahlenwert, in den vier (0°, 30°) Punkten, 0,1547 ist ($= sec\, 30^{\circ} - sec\, 0^{\circ} = \frac{2}{3}\sqrt{3} - 1$), während der grösste in Fig. 2 vorkommende absolute Zahlenwert, in den zwei ($+30^{\circ}$, -30°) und (-30°, $+30^{\circ}$) Punkten, 1,1547 ($= 2 \cdot tg\, 30^{\circ} = \frac{2}{3}\sqrt{3}$) ist; $7\,^1/_2$ mal so gross. Ferner mag in Fig. 1 die Fläche zwischen den Isoplethen 0 und 0,01 ungefähr so gross sein, wie in Fig. 2 die Fläche zwischen den Isoplethen 0 und 0,1.

Kurvenabsteckung.

Angeregt durch die in Heft 1 des laufenden Jahrgangs S. 23—26 ausgeführte Kurvenberechnung erlaube ich mir, im folgenden eine andere Lösung vorzuschlagen:



Die Aufgabe gipfelt in der Bestimmung des Winkels β aus

$$\cos\beta = \frac{M'_b - H_2}{M'_b\, M_a} = \frac{r_1 + r_2}{M'_b\, M_a}.$$

Zur Berechnung der Grösse $M_a M'_b$ benötigte der Verfasser die Gleichungen I—V, zwecks Bestimmung der Winkel α, δ und ε und der

Strecke $M_a M_b$ (mittelst des Sinussatzes usw.), durchweg Grössen, welche nur Mittel zum Zweck sind, für welche aber eine spätere Verwendung bezw. Nutzbarmachung nicht vorhanden ist.

Die gewünschte Strecke $M_a M'_b$ samt dem Winkel $E_b M'_b M_a$ ist einfacher und schematischer durch Koordinierung auf eine Achse mit Hilfe des üblichen Polygonisierungsformulars zu erreichen.

Nehmen wir als $+ x$-Achse z. B. die Tangente $K A_a T_a$, als Nullpunkt A_a an, dann ergibt sich die Länge $M'_b M_a$, sowie der Richtungswinkel $n M_a M'_b$ indirekt von selbst aus der Berechnung des Zuges

$$- A_a - T_a - E_b - M'_b - M_a$$

aus den Koordinatendifferenzen wie folgt:

Punkt Nr.	Länge	Richtungsw. Brechungswinkel	*log cos* *log s* *log sin*	*log s cos* *log s sin*	Δx	Δy	Koordinaten x	y
A_a							+ 0,00	+ 0,0
	153,77	0 00 00						
T_a		261 01 00					+ 153,77	+
	286,31	81 01 00	9,19 353 2,45 688$_5$ 9,99 464	1,65 036$_5$ 2,45 147$_5$	+ 44,70$_6$	+ 282,80		
T_b		148 01 00					+ 198,47$_6$	+ 282
	51,59	49 02 00	9,81 665 1,71 257 9,87 800	1,52 922 1,59 057	+ 33,82$_4$	+ 38,95$_5$		
E_b		90 00 00					+ 232,30	+ 321,
	177,60	319 02 00	9,87 800 2,24 944 9,81 665 *n*	2,12 744 2,06 609 *n*	+ 134,10	− 116,44		
M'_b		*44 55 08*					+ 366,40	+ 205
	367,27$_5$	*183 57 08*	*9,99 897 n* *2,56 499* *8,83 837*	*2,56 396 n* *1,40 336 n*	*− 366,40*	*− 25,31$_4$*		
M_a							+ 0,00	+ 180

Die Kursivzahlen ergeben sich durch Rückwärtsberechnung aus den Koordinatendifferenzen.

Der Winkel β ergibt sich aus

$$\cos \beta = \frac{360}{367{,}27_5}$$

$$\beta = 11^\circ \, 25' \, 30''$$

und Winkel $C'_b = E_b M'_b M_a - \beta = 33^\circ \, 29' \, 38''$

ferner Tangente $t'_b = r \cdot tg \frac{C'_b}{2} = 180 \, tg \, 16^\circ \, 14' \, 49'' = 54{,}16_4$.

Durch Koordinierung der Punkte $E'_b\, T'_b\, T'_a$ auf dieselbe Achse erhalten wir:

Punkt Nr.	Länge	Richtungsw. Brechungswinkel	log cos log s log sin	log s cos log s sin	Δx	Δy	Koordinaten x	Koordinaten y
H_2								
		352 31 38						
M'		326 30 22					+ 366,40	+ 205,31₄
	180,00	139 02 00	9,87 800 n 2,25 527 9,81 665	2,13 327 n 2,07 192	— 135,92	+ 118,01		
E'_b		270 00 00					+ 230,48	+ 323,32₄
	54,16	229 02 00	9,81 665 n 1,73 368 9,87 800 n	1,55 033 n 1,61 168 n	— 35,51	— 40,90		
T'_b		213 29 38					+ 194,97	+ 282,42
	284,83	262 31 38	9,11 413 n *2,45 459* 9,99 630 n	*1,56 872 n* *2,45 089 n*	— *37,04₄*	— *282,42*		
T'_a		*97 28 22*					+ *157,93*	+ 0,00
	157,93	*180 00 00*						
A_a							+ 0,00	+ 0,00

Berechnen wir zur Kontrolle die Zwischengerade

$$E'_a\, A'_b \text{ oder } M_a H_2 = (r_1 + r_2)\, tg\, \beta = 72{,}75$$

und Tangente $t'_a = r \cdot tg \frac{C_a}{2} = 180 \times tg\, 41^0\, 15'\, 19'' = 157{,}93$

hiezu t'_b mit 54,16

so ist $T'_b - T'_a = 284{,}84.$

Diese Berechnung ermöglicht zugleich das Eintragen der Bogenhauptpunkte, Tangenten u. s. f. in die Planunterlagen mittelst der direkt zu entnehmenden Koordinaten, wodurch die Berechnung auch graphisch kontrolliert wird.

Sollten andere Bedingungen gestellt werden, etwa eine bestimmte Länge der Zwischengerade, oder eine Längsverschiebung des Berührungspunktes E_b oder ein grösserer Radius r etc., so ändert sich an der Berechnung nichts Wesentliches.

Diese Art der Berechnung leuchtet noch mehr ein (wird wohl auch allgemein angewandt) bei Absteckungen grosser Bögen mit unzugänglichem Tangentenschnitt, wobei ohnehin die Legung eines Polygonzugs nötig ist.

Man kann ja auch hier staffelweise von einem Dreieck auf das andere aufbauend die gewünschten Strecken und Winkel erlangen; zweifellos ist

jedoch die Koordinierung auf eine der Tangenten vorzuziehen. Aehnliche Berechnungen sind übrigens vorzüglich ausgeführt im Taschenabsteckungsbuch Knoll-Weitbrecht S. 49—58.

Schliesslich ist noch der Grad der Genauigkeit zu erwähnen, mit welchem die Berechnung durchgeführt wird.

Die Differenz von ca. 1—2 cm bei Benützung von 5 stelligen Logarithmen ist nicht von grosser Bedeutung, immerhin ist es etwas unangenehm, von Anfang an diese Differenz vor Augen zu haben, so dass man unwillkürlich von selbst zur 6 stelligen Tafel greifen und um cm-Genauigkeit zu erreichen, mit Millimeter rechnen wird.

Reutlingen, den 8. Januar 1911.

Techn. Eisenbahnsekretär *Batzill.*

Die Abteilung Städtebau auf der Internationalen Hygiene-Ausstellung in Dresden.

Die in diesem Jahre veranstaltete Internationale Hygiene-Ausstellung in Dresden ist gewiss von vielen Fachleuten besucht worden. Gross aber wird die Zahl derer sein, denen ein Besuch dieser äusserst interessanten und in ihrer Art einzigen Ausstellung nicht möglich war. Diesen werden einige Mitteilungen über die Ausstellung nicht unwillkommen sein.

Bei dem ausserordentlich grossen Umfang der Ausstellung, die in etwa 100 einzelnen Hallen untergebracht war, wollen wir uns lediglich auf die für den vermessungstechnisch vorgebildeten Besucher wichtigste Sonderabteilung Städtebau beschränken.

Zwar waren in der Sonderabteilung Städtebau manche Gegenstände zur Ausstellung gelangt, die dem Besucher der letzten Städte- und Städtebauausstellung bereits bekannt waren; aber die geschickte Anordnung und gewählte Gruppierung ermöglichte einen guten Ueberblick über die auf diesem Gebiete in Gang befindlichen Bestrebungen. Dem aufmerksamen Besucher wird nicht entgangen sein, dass seit der im Jahre 1903 ebenfalls in Dresden veranstalteten ersten deutschen Städte-Ausstellung im Städtebau ein grosser Fortschritt erzielt ist; er wird auch aufmerksam geworden sein auf die seither eingetretene Klärung einzelner strittigen Fragen und auf den Wandel der Anschauungen.

Die Sonderabteilung Städtebau war untergebracht in Halle 54, die der „Ansiedelung und Wohnung" vorbehalten war und neben dem Städtebau Sonderabteilungen für Städtereinigung, Wasserversorgung, Beleuchtung, Heizung und Lüftung u. s. w. enthielt.

Im einzelnen waren im Städtebau besondere Gruppen für

A. Bauordnungen,
B. Grundstücksumlegungen,
C. Strassendurchbrüche und Sanierungen alter Stadtteile,
D. Gartenstädte,
E. Bebauungspläne,
F. Städtische Park- und Platzanlagen gebildet.

Der Sonderkatalog verzeichnete 621 einzelne Gegenstände.

In der Gruppe Bauordnungen war das Vordringen der abgestuften Bauordnungen (sogen. Staffelbauordnungen, auch Zonenbauordnungen genannt) mit Interesse zu beobachten; man hat erkannt, dass es nicht zweckmässig ist, für das ganze Ortsgebiet einheitliche baupolizeiliche Bestimmungen aufzustellen, dass es vielmehr aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen geboten ist, die Bestimmungen über die bauliche Ausnutzbarkeit des Grund und Bodens für einzelne Ortsteile verschieden zu regeln und den jeweiligen örtlichen Verhältnissen anzupassen.

Selbst kleinere Ortschaften, in denen naturgemäss das Bedürfnis nach einer derartigen Differenzierung der baupolizeilichen Vorschriften nicht so gross ist, haben Zonenbauordnungen eingeführt.

Auf der Städte-Ausstellung von 1903 hatten von 128 ausstellenden Städten nur 20 eine abgestufte Bauordnung; heute war keine der ausstellenden Städte ohne eine solche.

Ein übersichtliches Studienmaterial war von 38 Städten zusammengestellt, die an der Hand von Plänen, graphischen Darstellungen und Zahlentabellen über die wesentlichen Bestimmungen ihrer Staffelbauordnungen und über die Ausdehnung der im bebauten Stadtgebiet vorhandenen Grünflächen und über das Verhältnis dieser zur Einwohnerzahl Aufschluss gaben. Die vorgeschriebene einheitliche Darstellungsweise ermöglichte einen guten Vergleich. Es ergab sich z. B., dass etwa bis zum Jahre 1900 die Grünflächen gleichen Schritt mit dem Anwachsen der Bevölkerung hielten. Seit 1900 ist ein erheblich stärkeres Ansteigen der Grünflächen zu beobachten. Es ergibt sich hieraus, dass man der Schaffung von Frei- und Grünflächen seit 1900 etwa erhöhte Aufmerksamkeit zuwendet. Villen- und Badestädte haben erheblich höheren Prozentsatz an Grünflächen (Karlsbad 58 %), als Industriestädte (Dortmund 3 %). —

Auf dem Gebiete der städtischen Baulandumlegungen war nur ein spärliches Material ausgestellt. Zum Teil mag dies darauf zurückzuführen sein, dass diese ganze Materie in Preussen noch nicht gesetzlich geregelt ist, mit Ausnahme der Stadt Frankfurt a/M., für die ein Sondergesetz für Grundstücksumlegungen Geltung hat; die Anwendbarkeit dieses Gesetzes ist im Jahre 1911 auf die Städte Posen und Köln ausgedehnt. Die preussischen Städte haben sich vielfach damit geholfen, dass sie als notwendig und zweckmässig erkannte Baulandumlegungen nach den bestehen-

den Umlegungsgesetzen für landwirtschaftliche Grundstücke durch die dazu berufenen staatlichen Behörden zur Durchführung brachten. Zwei gelungene Beispiele für diese Art der Baulandumlegung führte Hannover durch Ausstellung von Plänen mit der Grundstückslage vor und nach der Verkoppelung vor. Baden besitzt ein Umlegungsgesetz für städtische Baugrundstücke; es kann daher nicht wundernehmen, wenn wir von der Stadt Karlsruhe eine ganze Anzahl von Plänen mit Darstellungen über Umlegung von Baugelände vorfinden.

Nicht uninteressant wäre eine Zusammenstellung von Plänen gewesen, die Umlegungen von städtischem Baugelände ohne gesetzlichen Zwang, auf freiwilliger Vereinbarung der Beteiligten beruhend, wie sie mehrfach zur Ausführung gekommen sind, zur Anschauung gebracht hätten. —

Eine der auffälligsten Erscheinungen bildete die grosse Verbreitung der sogen. Gartenstädte oder besser wohl Gartenvorstädte. Mag auch die Propaganda der deutschen Gartenstadtgesellschaft zur Verbreitung der Gartenstadtidee sehr viel beigetragen haben, soviel ist gewiss, das durch unsere ganze Zeit gehende Bestreben, aus den immer unruhiger werdenden Grossstädten abzuwandern nach stillen, ruhigen Vororten, abseits der Arbeitsstätten und des lärmenden Verkehrs, hat die deutsche Gartenstadtbewegung kräftig vorwärts gebracht. Während im Jahre 1903 auf der Städteausstellung von dieser Bewegung noch nichts in Erscheinung trat, hatten jetzt eine grosse Zahl in der Ausführung begriffener deutscher Gartenstädte, wie Nürnberg, Karlsruhe, Neumünster, Hellerau bei Dresden, Darmstadt, Danzig u. s. w., ein reichhaltiges Material an Plänen, Photographien, Modellen u. s. w. zusammengetragen. Daneben hatte die deutsche Gartenstadtgesellschaft auch Ausstellungsgegenstände über die bekannten englischen Gartenstädte Letchworth, Hampstead u. s. w. gebracht.

Die Zwecke und Ziele der Gartenstadtbewegung werden in den Satzungen der deutschen Gartenstadtgesellschaft wie folgt gekennzeichnet:

„Eine Gartenstadt ist eine planmässig gestaltete Siedelung auf wohlfeilem Gelände, das dauernd im Obereigentum der Gemeinschaft erhalten wird, derart, dass jede Spekulation mit dem Grund und Boden dauernd unmöglich ist. Sie ist ein neuer Stadttypus, der eine durchgreifende Wohnungsreform ermöglicht, für Industrie und Handwerk wohlfeilere Produktionsbedingungen gewährleistet und einen grossen Teil seines Gebietes dauernd dem Garten- und Ackerbau sichert.“

Die Schaffung von gesunden, angenehmen, billigen Wohngelegenheiten wird also zu verwirklichen gesucht in erster Linie durch Ausschaltung der Bodenspekulation und durch eine einheitliche Planung der ganzen Anlage

Ob derartige Stadtgebilde einen so lebensfähigen Organismus darstellen werden, dass sie selbständige Gemeinwesen bilden, diese Frage ist wohl für deutsche Verhältnisse zu verneinen. Aber in der Nachbarschaft

grosser Städte, verbunden mit diesen durch moderne Verkehrsmittel, erscheinen sie wohl berufen, eine Verbesserung unserer Wohnverhältnisse dauernd herbeizuführen (Gartenvorstädte).

In welch kräftiger Weise diese Bewegung bereits praktisch verwirklicht ist, lehrte uns ein Besuch der in 30 Minuten mit der Strassenbahn von Dresden aus zu erreichenden Gartenstadt Hellerau. In den wenigen Jahren des Bestehens sind bereits einzelne Strassenzüge nach einheitlichen Plänen und nach grosszügigen städtebaulichen Gesichtspunkten vollkommen ausgebaut. Der Bebauungsplan ist von Prof. Riemerschmidt in München entworfen, dem auch die künstlerische Leitung des ganzen Unternehmens übertragen ist. —

Die grösste und wichtigste Gruppe bildeten die zur Ausstellung gebrachten Bebauungspläne. Karten und Pläne, Modelle und naturgetreue Reliefs, Photographien und farbenprächtige perspektivische Zeichnungen waren in grosser Zahl vertreten.

Besonders reichhaltig waren Reliefpläne vorhanden. Dortmund stellte an bevorzugter Stelle ein etwa 4 zu 5 m grosses naturgetreues Relief der Altstadt im Massstabe 1 : 250 aus, um einen Strassendurchbruch durch die Altstadt plastisch zur Anschauung zu bringen. Neben zwei kleineren naturgetreuen Reliefs von Arbeiterkolonien der Zeche Essen-Stoppenberg mit sämtlichen Häusern und Gärten zeigte Frankfurt a/O. an einem Reliefplan im Massstabe 1 : 3000 mit weiter Umgebung die gesunde Lage der Stadt mit Anlagen und Parks. Neben diesen Hauptstücken waren von einzelnen Städten (Elberfeld, Barmen, Zoppot, Marienburg u. s. w.) farbige Kurvenreliefpläne mit eingezeichneten Bebauungsplänen ausgestellt, die namentlich bei bewegter Oberflächengestaltung auch dem Laien eine gute Anschauung der beabsichtigten Strassenführungen, Platzgestaltungen u. s. w. gaben. Man wird in der Verwendung derartiger Pläne ein brauchbares Hilfsmittel beim Entwerfen eines Bebauungsplanes im hügeligen Gelände haben.

Eine Anzahl Städte, z. B. Köln, Leipzig, hatten alte und die in den letzten Jahren umgearbeiteten neuen Pläne nebeneinander zur Ausstellung gebracht. Das Studium dieser nebeneinander hängenden Pläne, die das gleiche Gebiet umfassen, war ganz besonders lehrreich. Es brachte den in den letzten Jahrzehnten erzielten Fortschritt im Städtebau anschaulich zur Darstellung und zeigte, dass die modernsten, neuesten Pläne der Beachtung ästhetischer Forderungen und Wünsche besondere Aufmerksamkeit zuwenden. Selbstverständlich werden daneben die übrigen als berechtigt anerkannten Forderungen nicht vernachlässigt.

Im folgenden wollen wir auf einige Einzelheiten hinweisen, die uns bei der Besichtigung aufgefallen sind. Wenn es sich auch keineswegs um ausschliesslich Neues handelt, so mag doch eine Besprechung dieser Dinge

hier und da Anregung bieten; schliesslich handelt es sich ja auch nicht um so allgemein bekannte Sachen, dass deren Wiederholung gänzlich überflüssig erscheinen könnte.

Auf zweckmässige Gestaltung der einzelnen Baublöcke nach Form und Grösse wird besonderes Augenmerk gerichtet. Spitzwinklige, schwer bebaubare Ecken waren nur ganz vereinzelt auf einzelnen Plänen zu sehen, wo sie dann in der Regel als das kleinere Uebel in Kauf genommen wurden. Bevorzugt war für die Form der Baublöcke das Rechteck wegen seiner bekannten Vorzüge gegenüber den übrigen Formen. Die Baublocktiefe bewegte sich auf den Plänen in weiten Grenzen, je nach der in der Bauordnung festgesetzten Art der Bebauung; für reine Wohnhausgebiete war das Bestreben vorherrschend, die Tiefe so zu bemessen, dass eine bauliche Ausnutzung des Hinterlandes ausgeschlossen ist. Man erreicht diesen Zweck, indem man die Blocktiefe etwa doppelt so gross wählt, wie die nach der Bebauungsart zu erwartende Tiefe der an den Strassenseiten zu errichtenden Gebäude. Landhausansiedelungen und Fabrikgebiete erfordern je nach den örtlichen Verhältnissen grössere Tiefen. Von dem Mittel der Festlegung rückwärtiger Baulinien zur Verhinderung der Bebauung des Blockinnern scheint wenig Gebrauch gemacht zu sein, wenigstens ist uns hierüber ein Plan oder eine Bestimmung nicht zu Gesicht gekommen. Das mag seinen Grund darin finden, dass die rechtliche Grundlage für diese tief in die Privatverhältnisse einschneidende Massregel noch nicht genügend geklärt ist.

Aus Gründen der praktischen Durchführbarkeit wird die Beachtung und Respektierung vorhandener Eigentumsgrenzen neuerdings überall gefordert. An den ausgestellten Plänen konnte man mit Interesse beobachten, wie dieser berechtigten Forderung Rechnung getragen wurde. Auch gewissenhafte Beobachtung und Berücksichtigung der vorhandenen Höhenverhältnisse und geschickte Benutzung einzelner hervorragender Punkte im Gelände konnten festgestellt werden.

Die Bedeutung des sogen. Bauwiches, d. h. vorgeschriebenen Abstandes zwischen einzelnen Häusern, ist im Schwinden begriffen. Man misst ihm namentlich in hygienischer Beziehung nicht mehr die Wichtigkeit wie früher bei und ist der Ansicht, dass ein Reihenbau mit geschlossener Häuserfront hygienisch ebenso gut, ästhetisch ungleich schöner sein kann als stetig wiederholte Einzel- oder Doppelhäuser mit vorgeschriebenem seitlichem Abstand, wenn nur auf andere Weise für genügende unbebaute Flächen innerhalb des Blockes gesorgt wird. Die Bauordnung von Essen enthält für das Gebiet der offenen Bauweise nachstehende Bestimmung:

„Besteht eine Gebäudegruppe nur aus Ein- und Zweifamilienhäusern so kann die Baupolizeibehörde eine über die sonst vorgeschriebene hinausgehende Gruppenlänge mit der geringsten Bauwichbreite gestatten, wenn

keine gesundheitlichen und schönheitlichen Bedenken bestehen. Ausserdem kann die Errichtung geschlossener Gebäudegruppen in ganzer Länge der Baublockseiten oder zweier gegenüberliegender Baublockseiten gestattet werden, wenn im Innern des Blockes ein unbebauter Raum von mindestens 25 m durchgehend bis zu den Baufluchten der beiden anderen Blockseiten gesichert ist."

Auch die Bauordnung von Bremen soll ähnliche Bestimmungen enthalten, die unter gewissen Voraussetzungen an Stelle der sonst vorgeschriebenen offenen Bauweise den geschlossenen Reihenbau gestattet.

Hygienisch wichtig ist die Rücksichtnahme auf vorherrschende Winde bei der Führung der Strassen; namentlich für Städte an oder in der Nähe des offenen Meeres und in Gebirgstälern ist diese hygienische Forderung unerlässlich. Bremerhafen und Wiesbaden haben hierüber lehrreiche Pläne ausgestellt.

Eine ausreichende Besonnung am Tage möglichst allen Hausfronten zu gewährleisten, ist eine weitere wichtige hygienische Forderung, deren Erfüllung allerdings manchmal oft nicht möglich sein wird. Hier muss der Architekt mit seiner Kunst eingreifen, indem er an der sonnenlosen Nordseite des Hauses die Nebenräume anordnet.

Im allgemeinen kann man sagen, dass man diesen letzten beiden Gesichtspunkten bei den zur Ausstellung gebrachten Plänen, abgesehen von einzelnen Fällen, allzugrosses Gewicht nicht beilegt, da eben andere wichtigere Forderungen Berücksichtigung finden müssen.

In der Führung der Vorgartenlinie hat man ein bequemes Mittel, abwechslungsvolle Strassenbilder zu schaffen. Abwechselnde Breite der Vorgartenflächen, vor- und zurückspringende Ecken, sägeförmige Gestaltung und Ausbuchtungen der Häuserwandungen und ähnliche Mittel mehr fanden auf vielen Plänen Anwendung. Da die Anlage von Vorgärten in vielen Fällen aus hygienischen und wirtschaftlichen Gründen erfolgt, um den Häuserabstand so bemessen zu können, dass er je nach dem örtlichen und klimatischen Verhältnisse eine gute Belichtung sämtlicher an der Strasse belegenen Räume ermöglicht, ohne die Breite des Strassenkörpers über das wirtschaftlich notwendige Mass zu erhöhen, so wird die Planung von Vorgärten auch oft in Strassen erfolgen, in denen eine Gewähr für gute Unterhaltung nicht gegeben ist. Schlecht unterhaltene Vorgärten machen aber einen sehr schlechten Eindruck. Man ist deshalb vielfach dazu übergegangen, die Unterhaltung der Vorgärten in solchem Falle auf die Gemeinde zu übernehmen oder an Stelle des Vorgartens Strassenflächen oder Kiesflächen anzulegen; im letzteren Falle ist man noch einen Schritt weiter gegangen und hat derartige Rasenflächen nicht an den Häusern vorbeigelegt, sondern hat sie auf dem Gehweg neben dem Bordstein angeordnet.

Die scharfe Unterscheidung zwischen Wohnstrassen einerseits und

Geschäfts- und Verkehrsstrassen andererseits wird immer mehr durchgeführt. Für Hauptverkehrsstrassen kann die Breite nicht leicht zu gross gewählt werden; für Wohnstrassen ist möglichste Einschränkung der Breite und der Strassenbefestigung am Platze. Auch in der Ausbildung charakteristischer Strassenquerschnitte ist der Unterschied zwischen den Strassengattungen zum Ausdruck zu bringen. Besonders bewährt hat sich in Hauptverkehrsstrassen die Trennung der Verkehrsrichtungen und die Trennung der Verkehrsarten durch Anlage mehrerer nebeneinander angeordneter Bahnen.

Der s. Zt. wohl von Sitte zuerst angeregte Gedanke der Schaffung von Innenparks in geschlossen umbauten Baublocks war bereits auf einer ganzen Anzahl von Plänen verwirklicht. Auch Parkanlagen im Blockinnern mit einer oder mehreren Seiten an Strassen grenzend waren vorhanden, wie denn überhaupt diese ganze Idee eine ganze Reihe von Lösungen gezeitigt hat, die als eine Bereicherung des Städtebaues zu begrüssen sind.

Gehen wir nach diesen mehr allgemeinen Bemerkungen noch ganz kurz auf einzelne Ausstellungsgegenstände ein. Die grossen naturgetreuen Reliefpläne von Dortmund und Frankfurt a/O. sind oben bereits erwähnt. Lüneburg zeigte den von Stübben aufgestellten allgemeinen Stadterweiterungsplan, der äusserst lehrreich gerade für Städte mittlerer Grösse die einschlägigen Verhältnisse klar erkennen liess; dabei ist bestimmt, dass dieser allgemeine Plan nicht zur endgültigen Feststellung kommen, sondern dass er vielmehr die Grundlage für die nach dem jeweiligen Bedarf festzusetzenden Einzelpläne bilden soll. Von mittleren Städten waren neben anderen Bebauungsplänen die Stadterweiterung für das Ostseebad Zoppot, für Schwerin in Mecklenburg und für Marienwerder in Westpreussen ausgestellt. Diese letzten drei Pläne waren von E. Genzmer bearbeitet. Die gewählte Reliefdarstellung, unterstützt durch kräftige Kolorierung, ermöglichte eine gute Anschauung der geplanten Strassenzüge und Anlagen.

Leipzig war neben anderen Plänen mit einem neu entworfenen grossen Bebauungsplan für den Vorort Möckern vertreten, der durch farbenprächtige grosse perspektivische Zeichnungen wirksam unterstützt wurde, mit einer grossen monumentalen, zum Völkerschlachtdenkmal führenden Strasse.

Die Städte Elberfeld und Barmen veröffentlichten an ausgestellten Reliefdarstellungen Stadterweiterungsentwürfe für schwieriges, bergiges Gelände; ausgezeichnet waren die Pläne durch das Bestreben, vorhandene grössere städtische Waldflächen in die Stadterweiterung einzubeziehen, die vorhandenen im Privatbesitz befindlichen Wald- und Wiesenflächen zu erhalten und sie den städtischen Anlagen anzugliedern.

Ein schöner Bebauungsplan für ein Wohngebiet wurde von Bremen gezeigt; neben offener Villenbebauung, die hauptsächlich an den grossen

das ganze Gebiet durchziehenden Promenadenstrassen durchgeführt ist, ausgedehnte Anwendung des in Bremen heimischen Einfamilien-Reihenhauses. In der Beschreibung dieses Planes heisst es unter anderem: „Das Einfamilien-Reihenhaus gestattet eine hygienisch sehr vorteilhafte Aufteilung der Baublöcke, dabei aber bessere Ausnutzung der Grundstücke als bei der offenen Bebauung und daher billigere Hauspreise.“

Als einen der schönsten Bebauungspläne für ein Wohnviertel möchten wir den Plan des Brünglingshaushofes in Essen bezeichnen. Auch hier ist versucht, vorhandene Privatgärten zu erhalten, um sie im organischen Zusammenhang mit den vorgesehenen öffentlichen Spielplätzen und Anlagen zu bringen, so dass eine Durchdringung des ganzen Gebietes mit Grünanlagen erzielt ist. Daneben ist durch Anlage öffentlicher Vorgärten in Aussicht genommen, in radialer Richtung zur Stadt durchgehende Grünflächen zu schaffen, so dass es möglich ist, auf schattigem Wege zum Stadtinnern zu gelangen. —

Mit dieser kurzen Aufzählung möchten wir uns begnügen und wenden uns nun zur letzten Gruppe: Platz- und Parkanlagen. Eine reichhaltige Sammlung vortrefflicher Entwürfe und Ausführungen waren auch hier ausgestellt, die manche neuen Gesichtspunkte und Anregungen gaben. Das Studium dieser Gegenstände liess erkennen, dass die deutschen Städte in der allerletzten Zeit gerade auf diesem Gebiete ausserordentlich viel geleistet haben; namentlich die Grossstädte haben eine Reihe von vortrefflichen Anlagen geschaffen; bei ihnen ist naturgemäss das Bedürfnis nach Schaffung von Parkanlagen und Grünflächen auch im Innern der Stadt ein viel grösseres als in kleineren Städten, wo man in kurzer Zeit aus dem bebauten Stadtinnern in die freie Natur gelangen kann.

An einer Reihe von Plänen und Tafeln waren die in den Vereinigten Staaten von Nordamerika auf diesem Gebiete sich geltend machenden Bestrebungen erläutert und mitgeteilt. Namentlich in den Grossstädten New-York, Philadelphia, Boston und vor allem in Chicago hat diese Bewegung einen grossen Aufschwung genommen, und ausserordentliche Mittel sind für sie bereit gestellt; ihre Ziele werden gekennzeichnet wie folgt:

1. Schaffung von Spielplätzen und kleinen Parks im Innern der Stadt.
2. Erhaltung grösserer Freiflächen, vor allem der landschaftlich reizvollen Gegenden im weiteren Umkreis der Städte als Erholungsstätten.
3. Verbindung der Parks und der grossen Freiflächen durch Parkwege, die bis in das Herz der Stadt dringen.
4. Anlage von prächtigen Strassen und monumentalen Stadtzentralen als Ausdruck mächtiger Gemeinwesen unter Zusammenwirkung von Architektur, Gartenkunst, Wasserkunst und Plastik.

Namentlich die unter Punkt 3 geforderte Verbindung der Parks und grossen Freiflächen durch Parkwege, die bis in das Stadtinnere dringen, erscheint als ein brauchbarer Vorschlag, jedem Stadtbewohner die Möglichkeit zu geben, innerhalb eines kurzen Weges, etwa von 10 Minuten Dauer, eine Erholungsstätte von jedem Punkt der Stadt zu erreichen. Dass eine derartige Verteilung der Grün- und Freiflächen zweckmässiger ist, als ein die Stadt in weitem Umkreise umgebender Wald- und Wiesengürtel, hat s. Zt. der Wettbewerb Gross-Berlin überzeugend dargetan.

Die ausgestellten deutschen Platz- und Parkanlagen liessen erkennen, dass man der Schaffung von Spielplätzen für die Jugend besondere Aufmerksamkeit zuwendet. Jede zur Ausstellung gebrachte grössere Parkanlage hat einen, vielfach sogar mehrere grössere freie Spielplätze. Neuerdings ist man dazu übergegangen, statt mit Kies oder einem ähnlichen Material befestigter Spielplätze grosse Spielwiesen anzulegen, die vielfach noch mit flachen Wasserbecken zum Waten und Plantschen für die Kinder versehen sind. Die Befürchtung, der Rasen könne beim Spielen der Kinder verdorben werden, ist durch die Erfahrung widerlegt; es wurde jedoch empfohlen, die Wiesenflächen nicht allzu klein zu nehmen. (Die Schülerwiese des Schillerparkes in Berlin hat eine Grösse von 3,5 ha.) Daneben wird auch für grosse Sportplätze zur Pflege des Sports gesorgt, entsprechend der erhöhten Wertschätzung, welcher sich der Sport bei uns seit einem Jahrzehnt erfreut.

Die neuesten grossen Parkanlagen liessen erkennen, dass man im Gegensatz zu der früher üblichen sogen. landschaftlichen Gestaltung strenge Linien, gerade Wegeführungen, dichten Abschluss der einzelnen Abteilungen, laubenartige Baumgänge, geschorene Hecken, Verwendung der hohen schlanken Pyramidenpappel u. s. w. bevorzugt und damit ausserordentliche Wirkungen und Stimmungen erzielt. Lehrreiche Beispiele hierfür lieferten die Pläne und Zeichnungen des im Norden Berlins geplanten 25 ha grossen Schillerparks mit grossen Spielwiesen, durch waldartige Pflanzung umrahmt. Terrassen mit reichlichem Blumen- und Pflanzenschmuck und eine eigenartige Hainanlage steigern Wirkung und Eindruck. Auch der neue in der Ausführung begriffene Herkulespark im Norden von Köln in Grösse von 17 ha trägt den obigen Gesichtspunkten Rechnung; die Anlage eines Teiches zum Kahnfahren und Schlittschuhlaufen belebt die grossen Flächen. In diesem Zusammenhange ist auch der neue Stadtpark in Hamburg-Winterhude zu nennen, bei dem das Wasser als belebendes Element eine bedeutsame Rolle spielt. An einer grossen Zahl von ausgestellten Schaubildern konnte man sich über Einzelheiten der ganzen Anlage informieren, die Zeugnis ablegten von der im Werk befindlichen, grosszügigen und geschlossenen Aufgabe.

Die Kur- und Badestadt Wiesbaden besitzt eine ganze Anzahl von

grösseren Parkanlagen, vor allem die Kuranlagen; diese sind vielfach umgeändert, worüber man sich an ausgestellten Plänen näher unterrichten konnte.

Auch Frankfurt a/M. hatte mehrere Pläne mit neuzeitlichen Volksparks, z. B. den Ostpark ausgestellt. Interessant war die Spielwiese an der Frankenallee, die rings von Schulen und Schulhöfen umgeben, die Kinder beim Austritt aus dem Schulhof auf die Spielwiese führt. Schliesslich ist noch ein grosser farbiger Lageplan von Görlitz zu erwähnen, der die Schönheit der auf 3 km Länge am tiefgelegenen Neissefluss sich hinziehenden Parkanlagen, die ein Gebiet von 106 ha umfassen, veranschaulichte. Durch den gleichzeitig ausgestellten Reliefplan der Stadt kamen die vorhandenen Höhenverhältnisse noch wirksamer zur Anschauung.

Es geht weit über den Rahmen des vorliegenden kurzen Berichts hinaus, wollte man auch nur annähernd die in dieser Gruppe ausgestellten vortrefflichen Entwürfe und Ausführungen aufzählen oder gar würdigen. Die Reichhaltigkeit der ausgestellten Gegenstände in dieser Gruppe geht daraus hervor, dass von 621 Gegenständen der Abteilung Städtebau 241 d. h. rund 40 % auf die Gruppe Platz- und Parkanlagen entfallen. Aber die Ueberzeugung wird sich jedem Besucher aufgedrängt haben, dass mit dem Fortschreiten der hygienischen Erkenntnis dieses Gebiet an allgemeiner Wertschätzung und Würdigung in besonderem Masse gewonnen hat, und dass man ihm eine sorgliche Pflege und tatkräftige Förderung angedeihen lässt. Das kommt nicht zum wenigsten der heranwachsenden Jugend zugute.

Osnabrück, im Oktober 1911.

G. Peters, städt. Oberlandmesser.

Geodäsie und verwandte Gebiete auf deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen.

Nach den amtlichen Verzeichnissen werden im laufenden Wintersemester 1911/12 an den deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen nachstehende Vorlesungen über Geodäsie und verwandte Gebiete gehalten.

Technische Hochschule Aachen: Haussmann: Uebungen im Markscheiden und Feldmessen 1/2 Tag*); Abriss der Markscheide- und Feldmesskunde 2**); Ausgleichungsrechnung 2, Uebungen 1.
Wandhoff: Markscheiden und Feldmessen I 4; Markscheiderische Zeichen- und Rechenübungen 2.

Universität Berlin: Marcuse: Geographische Ortsbestimmung, mit Uebungen 1 1/2.
Kohlschütter: Grundzüge der Nautik 1 *g* ***).

*) In der Woche. — **) 2 bedeutet: 2 Stunden wöchentlich.
***) *g* bedeutet: gratis.

Technische Hochschule Berlin: Werner: Niedere Geodäsie 4 und 2; Geodätisches Praktikum I 2; Planzeichnen 2; Höhere Geodäsie 2.

Universität Bern: Manderli: Geographische Ortsbestimmung 2, Uebungen 1 Abend.

Benteli: Praktische Geometrie I 1.

Universität Bonn: Mönnichmeyer: Geographische Ortsbestimmung 2; Gebrauch der astronomischen Jahrbücher 1 *g*.

Technische Hochschule Braunschweig: Näbauer: Grundzüge der Geodäsie 2, Uebungen 2; Geodäsie I 4, Uebungen 2; Höhere Geodäsie 2; Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate 2; Planzeichnen 2.

Technische Hochschule Brünn: Löschner: Niedere Geodäsie 5; Vermessungsübungen 2; Höhere Geodäsie 3; Situationszeichnen 4.

Technische Hochschule Danzig: Schilling: Malerische Perspektive und Photogrammetrie 1 *g*.

Eggert: Geodäsie I 2, II 2; Planzeichnen 2; Geodätisches Praktikum I und II 2.

Technische Hochschule Darmstadt: Hohenner: Geodäsie 4; Höhere Geodäsie 2; Geodätische Uebungen I 2; Ausarbeitung der geodätischen Vermessungen, A 2; Wahrscheinlichkeits- und Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate 2; Praktische Geometrie 2.

Gasser: Katastertechnische Berechnungen 1 *g*.

Technische Hochschule Dresden: Pattenhausen: Geodäsie I 2, Uebungen 2; II 3, Uebungen 2; Höhere Geodäsie II 2, Uebungen 2; Geodätische Ausarbeitungen für Vermessungsingenieure 2; Geodätische Rechenübungen 2; Skizzieren geodätischer Instrumente 2; Katastervermessung I, Uebungen 2; Planzeichnen I, Uebungen 2.

Universität Göttingen: Wiechert: Vermessungswesen, theoretischer Teil: Geodäsie nebst Rechnungsmethoden, Schwerkraft, Markscheidekunst, Nautik 4. Geophysikalisches Praktikum, nach Vereinbarung, im Seminar: Vorträge der Mitglieder über Fragen der Geonomie: Geodäsie und Geophysik I.

Technische Hochschule Graz: Klingatsch: Niedere Geodäsie 4; Elemente der niederen Geodäsie 4; Geodätische Zimmerübungen 1 1/2 und 2; Höhere Geodäsie 4; Geodätisches Seminar 6; Situations- und Terraindarstellung 4 und 2.

Technische Hochschule Hannover: Oertel: Geodäsie I 4, Uebungen 2; II 2, Uebungen 2; Höhere Geodäsie 2.

Technische Hochschule Karlsruhe: Haid: Praktische Geometrie 3; Höhere Geodäsie 3; Geodätisches Praktikum I 2, III 3; Methode der kleinsten Quadrate 2.

Bürgin: Katastervermessung II; Feldbereinigung 2, Uebungen 2; Repetitorium der praktischen Geometrie 2; Plan- und Terrainzeichnen 2 und 4; Ausarbeitung der grossen geodätischen Exkursion 2.

Stutz: Organisation der Katastervermessung 2, Uebungen 1.

Universität Kiel: Harzer: Höhere Geodäsie 3; Uebungen im numerischen Rechnen 1 *g*.

Universität Marburg: v. Dalwigk: Perspektive und Photogrammetrie 2, Uebungen 3.

Technische Hochschule München: Schmidt: Vermessungskunde I 4, Praktikum 2 u. 4; Landesvermessung 4; Katastertechnik I 3, Praktikum III 4; Katasterübungen 4.

Bischoff: Rechnungsmethoden der Bayerischen Katasterverwaltung 1; Graphisches und mechanisches Rechnen: Rechenschieber, Rechenmaschinen, Planimeter etc. 1.

Helmerichs: Zeichnen geodätischer Instrumente 2.

Universität Münster: Schewior: Methoden der Geodäsie 2; Ausgewählte Methoden der geographischen Ortsbestimmung 1, Uebungen 2 *g*.

Technische Hochschule Prag: Haerpfer: Elemente der niederen Geodäsie 3, Uebungen 2; Kartenprojektion 1.

Adamczik: Praktische Geometrie I: Niedere Geodäsie 4 1/2, Uebungen 2; III: Höhere Geodäsie 3, Uebungen 2; Geodätische Schlussübungen 15 Tage; Geodätisches Praktikum, Geodätisches Rechnen 2; Technisches Zeichnen, A.: Plan- und Terrainzeichnen 4, für Geodäten 3.

Technische Hochschule Stuttgart: Heer: Plan- und Geländezeichnen 4; Geodätische Uebungen 4.

Hammer: Ausarbeitung geodätischer Aufnahmen 2; Praktische Geometrie, I.: Vermessungskunde 3, Uebungen 6; Kartenprojektionen für kartographische und geodätische Zwecke 1, Uebungen 1; Grundzüge der höheren Geodäsie 2; Barometrische Höhenmessung 1.

Technische Hochschule Wien: Pollack: Elemente der niederen Geodäsie 4 1/2.

Dolezal: Praktische Geometrie 4 1/2, Uebungen 5; Situationszeichnen (Geodätisches Zeichnen) 4; Geodätisches Seminar 2; Photographische Messkunst (Photogrammetrie) 1 1/2, Uebungen 2.

Dokulil: Technik des Katasterwesens 2.

Schumann: Höhere Geodäsie 3; Ausgewählte Kapitel aus höherer Geodäsie 1; Uebungen im Beobachten und Rechnen.

N. N.: Geodätische Rechenübungen 2 1/2.

Technische Hochschule Zürich: Baeschlin: Vermessungskunde II 4, Repetitorium 1; Ausgewählte Kapitel aus der Vermessungskunde 3, Uebungen 2, Repetitorium 1; Erdmessung 2; Geodätisches Praktikum 2.

Schewior-Münster i/W.

Gesetze und Verordnungen.

Gesetz, betreffend die Tagegelder, die Fuhrkosten und die Umzugskosten der Kolonialbeamten. Vom 7. September 1911.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preussen etc., verordnen im Namen des Reichs, nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats und des Reichstags, was folgt:

§ 1. Die etatsmässigen Kolonialbeamten erhalten bei Dienstreisen ausserhalb der Schutzgebiete Tagegelder nach den folgenden Sätzen:

		innerhalb des Reichsgebiets	ausserhalb des Reichsgebiets
I.	Gouverneure	35 Mk.	40 Mk.
II.	Gouverneure	28 „	30 „
III.	Gouverneure und Erste Referenten	22 „	25 „
IV.	Referenten und sonstige höhere Beamte	15 „	20 „
V.	Mittlere Beamte in gehobener Stellung	12 „	15 „
VI.	Sonstige mittlere Beamte	8 „	12 „
VII.	Unterbeamte	4 „	6 „

Der Reichskanzler bestimmt, welche Beamten im Sinne dieses Gesetzes zu den im Abs. 1 unter I bis VII genannten Beamtenklassen gehören oder ihnen gleichzustellen sind.

Wird die Dienstreise an demselben Tage angetreten und beendet, so werden ermässigte Tagegelder gewährt, und zwar:

1. wenn sie sich nur innerhalb des Reichsgebiets bewegt, bei I 23 Mk., bei II 18 Mk., bei III 15 Mk., bei IV 12 Mk., bei V 9 Mk., bei VI 6 Mk., bei VII 3 Mk.,
2. wenn sie sich innerhalb und ausserhalb oder nur ausserhalb des Reichsgebiets bewegt, bei I 26 Mk., bei II 20 Mk., bei III 18 Mk., bei IV 15 Mk., bei V 12 Mk., bei VI 8 Mk., bei VII 4,50 Mk.

Erstreckt sich die Dienstreise auf zwei Tage und wird sie innerhalb 24 Stunden beendet, so wird,

1. wenn sie sich nur innerhalb des Reichsgebiets bewegt, das Einundeinhalbfache der für das Inland geltenden Sätze,
2. wenn sie sich innerhalb und ausserhalb oder nur ausserhalb des Reichsgebiets bewegt, das Einundeinhalbfache der für das Ausland geltenden Sätze gewährt.

Bei Dienstreisen von mehr als 24 stündiger Dauer wird für den Tag des Ueberganges aus dem Inland in das Ausland der höhere, für den Tag der Rückkehr in das Inland der niedrigere Tagegeldsatz gewährt.

§ 2. Bei Dienstreisen ausserhalb der Schutzgebiete erhalten an Fahrkosten für jedes angefangene Kilometer einschliesslich der Kosten der Gepäckbeförderung:

	innerhalb des Reichsgebiets	ausserhalb des Reichsgebiets
1. für Wegestrecken, die auf Eisenbahnen oder Schiffen zurückgelegt werden können,		
a) die im § 1 unter I bis IV bezeichneten Beamten, wenn der Fahrpreis für die erste Wagenklasse bezahlt ist	0,09 Mk.	0,10 Mk.
wenn der Fahrpreis für die erste Schiffsklasse bezahlt ist	0,07 „	0,09 „
sonst	0,07 „	0,07 „

	innerhalb des Reichsgebiets	ausserhalb des Reichsgebiets
b) die unter V bezeichneten Beamten, wenn der Fahrpreis innerhalb des Reichsgebiets für die zweite Wagenklasse, ausserhalb des Reichsgebiets für die erste Wagenklasse bezahlt ist	0,07 Mk.	0,10 Mk.
wenn der Fahrpreis für die erste Schiffsklasse bezahlt ist	0,07 „	0,09 „
sonst	0,05 „	0,07 „
c) die unter VI bezeichneten Beamten, wenn der Fahrpreis für die zweite Wagenklasse oder innerhalb des Reichsgebiets für die erste Schiffsklasse, ausserhalb des Reichsgebiets für die zweite Schiffsklasse bezahlt ist	0,07 „	0,07 „
sonst	0,05 „	0,06 „
d) die unter VII bezeichneten Beamten . .	0,05 „	0,06 „
2. für Wegestrecken, die nicht auf Eisenbahnen oder Schiffen zurückgelegt werden können,		
a) die im § 1 unter I bis III bezeichneten Beamten	0,60 „	1,00 „
b) die unter IV bezeichneten Beamten . .	0,60 „	0,70 „
c) die unter V und VI bezeichneten Beamten	0,40 „	0,40 „
d) die unter VII bezeichneten Beamten . .	0,30 „	0,30 „

Der Nachweis, für welche Wagen- oder Schiffsklasse der Fahrpreis bezahlt ist, wird durch die Versicherung des Beamten geführt.

Hat in den Fällen des Abs. 1 Nr. 1 einer der im § 1 unter I und II bezeichneten Beamten einen Diener mitgenommen, so erhält er für diesen innerhalb des Reichsgebiets 0,05 Mk., ausserhalb des Reichsgebiets 0,06 Mk. für jedes angefangene Kilometer. Hat einer der unter III und IV bezeichneten Beamten in diesen Fällen einen Diener mitgenommen, so erhält er für ihn ausserhalb des Reichsgebiets 0,06 Mk. für jedes angefangene Kilometer.

Bewegt sich eine Dienstreise innerhalb und ausserhalb des Reichsgebiets, so ist für die Feststellung der ausserhalb des Reichsgebiets liegenden, auf volle Kilometer abzurundenden Wegestrecke die der Grenze zunächst gelegene deutsche Eisenbahnstation und bei Seereisen derjenige deutsche Hafen massgebend, in welchem die Einschiffung oder die Ausschiffung des Beamten stattfindet.

Haben in den Fällen des Abs. 1 Nr. 2 bei Reisen innerhalb des Reichsgebiets mehrere Beamte gemeinschaftlich dasselbe Verkehrsmittel benutzt, so erhält der einzelne Beamte 0,30 Mk. für jedes angefangene Kilometer, es sei denn, dass die Beförderungskosten des einzelnen Beamten sich trotz der gemeinschaftlichen Benutzung des Verkehrsmittels nicht ermässigt haben.

§ 3. Bei der Ausreise, bei der Heimreise und bei Versetzungen zwischen Schutzgebieten ist für diejenigen Wegestrecken, die auf Seeschiffen zurückgelegt werden, an Stelle der gesetzlichen Tagegelder und Fuhrkosten eine nach näherer Bestimmung des Reichskanzlers festzusetzende, dem durchschnittlichen Aufwand anzupassende Pauschvergütung zu gewähren.

§ 4. In den Fällen des § 2 Abs. 1 Nr. 1 erhalten für jeden Zugang und jeden Abgang am Wohnort oder an einem auswärtigen Uebernachtungsorte

	innerhalb des Reichsgebiets	ausserhalb des Reichsgebiets
die im § 1 unter I bis IV bezeichneten Beamten	1,50 Mk.	3,00 Mk.
die unter V bezeichneten Beamten . . .	1,00 „	3,00 „
„ „ VI „ „ . . .	1,00 „	2,00 „
„ „ VII „ „ . . .	0,50 „	1,00 „

Bei Reisen von den Schutzgebieten steht der Einschiffungshafen dem Wohnort, bei Reisen nach den Schutzgebieten der Ausschiffungshafen dem auswärtigen Uebernachtungsorte gleich.

§ 5. Die Fuhrkosten werden für die Hin- und Rückreise besonders berechnet. Hat jedoch ein Beamter Dienstgeschäfte an verschiedenen Orten unmittelbar nacheinander ausgerichtet, so ist der von Ort zu Ort wirklich zurückgelegte Weg ungeteilt der Berechnung der Fuhrkosten zugrunde zu legen.

Für Wegestrecken oder Umwege, die lediglich zum Zwecke der Uebernachtung nach anderen Orten als dem Orte des Dienstgeschäfts gemacht werden müssen, sind an Stelle der vorstehenden Vergütungssätze in Grenzen derselben die etwa verauslagten Fuhrkosten zu erstatten.

§ 6. Haben an Fuhrkosten einschliesslich der Auslagen für Zu- und Abgänge höhere als die bestimmungsmässigen Beträge aufgewendet werden müssen, so sind diese zu erstatten.

Erfordert eine Dienstreise einen aussergewöhnlichen Aufwand, so kann der Verwaltungschef einen Zuschuss oder eine Pauschvergütung bewilligen.

§ 7. Soweit Beamte Dienstreisen mit unentgeltlich gestellten Verkehrsmitteln ausführen, erhalten sie keine Fuhrkosten, sondern nur die verordnungsmässigen Entschädigungen für Zugang und Abgang; das Nähere darüber bestimmt der Reichskanzler, der auch eine Entschädigung für Nebenkosten gewähren kann.

Gewährt eine Schiffslinie, die einen Reichszuschuss erhält, bei Beförderung von Kolonialbeamten Fahrpreis-Vergünstigungen, so sind die verordnungsmässigen Vergütungen um den der Ermässigung des Fahrpreises gleichkommenden Betrag zu kürzen.

§ 8. Die Reiseentschädigungen derjenigen Beamten, welche im Anschluss an einen aus militärischen Rücksichten gebildeten Transport befördert werden, bestimmt innerhalb der durch dieses Gesetz für Tagegelder und Fuhrkosten einschliesslich der Vergütungen für Zugang und Abgang gezogenen Grenzen der Reichskanzler.

Der Reichskanzler bestimmt auch, welche Beamten einem aus militärischen Rücksichten gebildeten Transport angeschlossen werden können.

§ 9. Etatsmässige Kolonialbeamte, die ausserhalb der Schutzgebiete kommissarisch beschäftigt werden, erhalten für die Dauer dieser Beschäftigung neben dem ihnen zustehenden Einkommen Tagegelder, deren Höhe die oberste Reichsbehörde bestimmt.

Neben diesen Tagegeldern werden für Geschäfte am Orte der kommissarischen Tätigkeit besondere Reisekosten (Tagegelder und Fuhrkosten) nicht gewährt. Dasselbe gilt von Geschäften ausserhalb dieses Ortes in geringerer Entfernung als 2 Kilometer von demselben. War der Beamte durch aussergewöhnliche Umstände genötigt, sich eines Fuhrwerkes zu bedienen, oder waren sonstige notwendige Unkosten, wie Brücken- oder Fährgeld, aufzuwenden, so sind die Auslagen zu erstatten.

§ 10. Die etatsmässigen Kolonialbeamten erhalten bei der Ausreise und bei Versetzungen zwischen Schutzgebieten für ihre Person Fuhrkosten sowie, wenn sie nicht während des Umzugs Kolonialzulage beziehen, Tagegelder oder Pauschvergütungen nach Massgabe dieses Gesetzes für die zur Ausführung der Umzugsreise nach Bestimmung des Reichskanzlers durchschnittlich erforderliche Zeit.

§ 11. Die etatsmässigen Kolonialbeamten erhalten ferner bei der Ausreise und bei Versetzungen zwischen Schutzgebieten allgemeine Umzugskosten, und zwar:

die	im § 1	unter	I	bezeichneten	Beamten	2500	Mark,
„	daselbst	unter	II	„	„	2000	„
„	„	„	III	„	„	1200	„
„	„	„	IV	„	„	600	„
„	„	„	V	„	„	400	„
„	„	„	VI	„	„	300	„
„	„	„	VII	„	„	200	„ .

Hierzu können nach näherer Bestimmung des Reichskanzlers Zuschläge im Höchstbetrage von 150 Prozent dieser Sätze gewährt werden.

Die Gouverneure erhalten ein Drittel des einmaligen Jahresbetrags ihres pensionsfähigen Gehalts, sofern die nach Abs. 1 zu gewährenden Beträge für sie nicht günstiger sind. Die Vergütung wird für diejenigen Gouverneure um ein Drittel erhöht, welche bis zu ihrer Ernennung einem Gouvernement noch nicht oder einem Gouvernement von geringerem Range vorgestanden haben. Wird ein Beamter unter Belassung im Schutzgebiete zum Gouverneur des Schutzgebiets befördert, so erhält er die für das ihm übertragene höhere Amt bestimmte Vergütung abzüglich des Betrags, den er für das bisher von ihm bekleidete Amt bezogen hat.

Beamte ohne Familie erhalten nur die Hälfte der nach Abs. 1, 2 festzusetzenden Vergütung. Verehelicht sich ein Beamter zwischen dem Tage der Ernennung und dem Tage des Eintreffens an dem neuen Amtssitz, so erhält er die Vergütung für allgemeine Umzugskosten nach Massgabe der für Beamte mit Familie bestimmten Sätze.

§ 12. Die etatsmässigen Kolonialbeamten erhalten bei der Ausreise und bei Versetzungen zwischen Schutzgebieten ferner besondere Umzugskosten, und zwar

1. sämtliche Beamte für die Beförderung (ausschliesslich Verpackung und Versicherung) der Gegenstände der häuslichen Einrichtung die wirklich gezahlten Beträge auf Grund im einzelnen erläuterter und belegter Nachweise mit der Massgabe, dass, soweit die Beförderung der Gegenstände mittels Eilfahrt erfolgt ist, nur ein Drittel der hierfür gezahlten Beträge vergütet wird;
2. für jedes mitgenommene Familienmitglied die in §§ 2 und 3 festgesetzten Fuhrkosten; die im § 1 unter I bis IV bezeichneten Beamten ausserdem für jeden mitgenommenen Dienstboten innerhalb des Reichsgebiets 0,05 Mk., ausserhalb des Reichsgebiets 0,06 Mk. für jedes angefangene Kilometer der kürzesten benutzbaren Wegestrecke. Den im § 1 unter V und VI bezeichneten Beamten mit Familie können die gleichen Fuhrkosten für einen mitgenommenen Dienstboten bewilligt werden.

   Im Falle des § 7 Abs. 1 kommen die Fuhrkostenvergütungen in Fortfall.

Ausserdem ist der Mietzins zu vergüten, welchen der versetzte Beamte für die Wohnung an seinem bisherigen Aufenthaltsorte während der Zeit von dem Verlassen des letzteren bis zu dem Zeitpunkt hat aufwenden müssen, mit welchem die Auflösung des Mietverhältnisses möglich wurde. Diese Vergütung darf jedoch längstens für den Zeitraum eines Jahres gewährt werden. Hat der Beamte im eigenen Hause gewohnt, so kann ihm gleichfalls eine Entschädigung, und zwar höchstens bis zum Jahresbetrage des ortsüblichen Mietwerts der von ihm benutzten Wohnung gewährt werden.

§ 13. Die etatsmässigen Kolonialbeamten erhalten beim Ausscheiden aus dem Kolonialdienste für die Heimreise bis zu ihrem neuen Wohnort innerhalb des Reichs

a) für ihre Person Fuhrkosten sowie, wenn sie nicht während des Umzugs Kolonialzulage beziehen, Tagegelder oder Pauschvergütungen nach Massgabe dieses Gesetzes für die zur Ausführung der Umzugsreise nach Bestimmung des Reichskanzlers durchschnittlich erforderliche Zeit;
b) allgemeine Umzugskosten, und zwar

die	im	§ 1 unter	I	bezeichneten	Beamten	2500	Mark,
„	daselbst	„	II	„	„	2000	„
„	„	„	III	„	„	1200	„
„	„	„	IV	„	„	600	„
„	„	„	V	„	„	400	„
„	„	„	VI	„	„	300	„
„	„	„	VII	„	„	200	„

   Beamte ohne Familie erhalten nur die Hälfte dieser Beträge;
c) besondere Umzugskosten nach Massgabe des § 12 und die daselbst festgesetzten Mietzins- oder Mietwertsentschädigungen.

§ 14. Die erste Hälfte der Vergütung für allgemeine Umzugskosten wird in den Fällen des § 11 mit dem Tage der Ernennung des Beamten, die zweite Hälfte mit dem Tage seines Eintreffens an dem neuen Amtssitz fällig. Hat der Beamte infolge eigener Entschliessung oder Schuld den Posten nicht angetreten, so ist er zur Wiedererstattung der ihm bereits gezahlten Hälfte der Vergütungssumme verpflichtet. Wird dem Beamten vor Eintreffen auf dem ihm verliehenen Posten eine andere Stelle übertragen, so kann die ihm etwa bereits gezahlte Hälfte der Vergütungssumme auf die ihm für die neue Stellung zustehende Vergütung angerechnet werden.

Die zur Feststellung der besonderen Umzugskosten erforderlichen Belege hat der Beamte bei Verlust seines Anspruchs auf diese Vergütung innerhalb Jahresfrist nach seinem Eintreffen auf dem neuen Posten an das Gouvernement, im Falle seines Ausscheidens aus dem Kolonialdienst innerhalb Jahresfrist nach seinem Ausscheiden an die oberste Reichsbehörde oder an die mit der Abfindung betraute Behörde abzusenden.

§ 15. Für die Höhe der Tagegelder, Fuhrkosten und Umzugskosten ist nicht der persönliche Rang des Beamten, sondern das Amt, welches er etatsmässig bekleidet, und zwar bei Neu- und Wiederanstellungen und Versetzungen nicht das Amt, aus welchem, sondern dasjenige, in das er versetzt wird, massgebend.

§ 16. Die nichtetatsmässigen Kolonialbeamten erhalten bei Dienstreisen ausserhalb der Schutzgebiete, bei der Aus- und Heimreise und bei Versetzungen zwischen Schutzgebieten, sowie bei dienstlicher Beschäftigung ausserhalb der Schutzgebiete Tagegelder und Fuhrkosten oder Pauschvergütungen nach Bestimmung der obersten Reichsbehörde, jedoch höchstens bis zu demjenigen Betrage, welcher nach Massgabe dieses Gesetzes den etatsmässigen Beamten der gleichen Klasse zusteht. Auch können sie allgemeine Umzugskosten nach Bestimmung der obersten Reichsbehörde bis zum Betrage von höchstens 1500 Mk. erhalten. Ferner kann ihnen der Mietzins, wie im § 12 für etatsmässige Beamte vorgesehen, vergütet werden. Besondere Umzugskosten werden ihnen daneben nicht gewährt.

§ 17. Die Vorschriften des § 16 finden auch auf die im Reichs- oder im heimischen Staatsdienst etatsmässig angestellten Beamten, die im Kolonialdienst ausseretatsmässig verwandt werden, Anwendung. Wird ein solcher Beamter später im Kolonialdienst etatsmässig angestellt, so erhält er an Umzugskosten die in den §§ 11 und 12 vorgesehenen Vergütungen. Dabei ist auf die Vergütung für allgemeine Umzugskosten der Betrag anzurechnen, der ihm auf Grund des § 16 als Vergütung für allgemeine Umzugskosten gewährt ist. Der Berechnung der besonderen Umzugskosten ist dann die Entfernung zwischen demjenigen Orte, wo der betreffende Beamte zuletzt etatsmässig angestellt gewesen ist, und seinem neuen Wohnort zugrunde zu legen.

Diese Vorschriften finden auch auf diejenigen Kolonialbeamten Anwendung, welche zwecks Verwendung im Kolonialdienst ihre etatsmässige Stelle im Reichs- oder heimischen Staatsdienst aufgegeben haben.

§ 18. Die Vorschriften dieses Gesetzes finden entsprechende Anwendung auf diejenigen Beamten der Reichs-Marineverwaltung, welche, ohne in den Kolonialdienst übernommen zu sein, zur Verwendung im Dienste des Schutzgebiets Kiautschou dorthin versetzt sind.

§ 19. Auf Dienst- und Versetzungsreisen innerhalb eines Schutzgebiets findet dieses Gesetz keine Anwendung. Dem Reichskanzler bleibt es vorbehalten, für Fälle nur vorübergehender Berührung des Auslandes, sowie für Reisen durch die dem Schutzgebiete benachbarten Länder die Vergütung abweichend von den Vorschriften dieses Gesetzes zu regeln.

§ 20. Die näheren Bestimmungen zur Ausführung dieses Gesetzes erlässt der Reichskanzler.

§ 21. Dieses Gesetz tritt mit dem 1. Oktober 1911 in Kraft. Für Dienst- und Versetzungsreisen, die vor diesem Tage begonnen und an diesem Tage oder später beendet werden, verbleibt es bei den bisherigen Bestimmungen.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Neues Palais, den 7. September 1911.

(L. S.) Wilhelm.

von Bethmann Hollweg.

(Mitgeteilt 4./10. 11 durch *Plähn*.)

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Finanzministerium. Zu Steuerinspektoren sind ernannt: die Kat.-Kontrolleure Berg in Lüdinghausen, Bordfeld in Dinslaken, Francke in Posen, Hancke in Neu-Ruppin, Hanisch in Worbis, Hegener in Meschede, Janik in Birnbaum, Jürgensmeyer in Oldesloe, Kinkel in Brakel, Koster in Mörs, Kraiger in Siegen, Loesdau in Osterode O.-Pr., Plentz in Potsdam, Thiele in Niebüll, Vollmer in Essen, der Kat.-Kontrolleur und Rentmeister Grotewold in Ziegenrück sowie der Kat.-Sekretär Guckel in Hildesheim.

Königreich Bayern. Se. Kgl. Hoheit der Prinzregent hat verfügt: vom 1. Dezember an den Regierungs- u. Steuerassessor Alexander Salzmann in München zum Regierungs- u. Steuerrat der Regierung von Oberbayern und den Regierungs- u. Steuerassessor Xaver Zwissler in Landshut zum Regierungs- u. Steuerrat der Regierung von Niederbayern in etatsmässiger Weise zu befördern, den Bezirksgeometer Gottfr. Donderer in Aschaffenburg auf sein Ansuchen in gleicher Diensteseigenschaft in etatsmässiger Weise an das Messungsamt München II zu versetzen.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

ZEITSCHRIFT FÜR VERMESSUNGSWESEN.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer,** Professor in Stuttgart

herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat
München O., Weissenburgstr. 9/2.

und

Dr. O. Eggert, Professor
Danzig-Langfuhr, Hermannshöfer Weg 6.

1911. Heft 36. Band XL.

21. Dezember.

Die „natürliche" Schrittlänge junger Männer.

Von **E. Hammer.**

Bei Gelegenheit der ersten Längenmessungsübung mit Latten und mit dem Messband auf horizontaler Bahn mit den Studierenden der Technischen Hochschule Stuttgart lasse ich seit einer Reihe von Jahren die gemessenen Strecken (100 bis 200 m) auch abschreiten, und die sich ergebenden Zahlen für die Schrittlängen werden zusammen mit den an der senkrecht gestellten Messstange auf 1 cm abgelesenen Körperhöhen notiert, soweit sie erreichbar sind. Dabei werden die Studierenden stets mehrfach ermahnt, ihren „natürlichen" Schritt bei ganz zwanglosem, nicht raschem Gehen (der Geschwindigkeit von etwa 4 km in der Stunde entsprechend) beim Abschreiten einzuhalten, nicht irgend einen „Normalschritt", z. B. den militärischen, oder gar 1 m-Schritte machen zu wollen. Man sollte allerdings bei solchen Versuchen über die „natürliche" Schrittlänge von jungen Männern noch unterscheiden zwischen solchen, die ihre Militärzeit bei einer nicht reitenden Waffe hinter sich haben, und solchen, bei denen dies nicht zutrifft. Doch ist bei unsern Versuchen mit Stuttgarter Studierenden diese Unterscheidung ebensowenig (regelmässig) gemacht worden, wie es bei den sogleich zu erwähnenden Jordanschen Versuchen überhaupt geschehen ist, während bei uns von Beginn an die Körperhöhe des Abschreitenden zusammen mit seiner Schrittlänge aufgeschrieben wurde, während bei Jordan dies erst in den spätern Jahrgängen geschehen zu sein scheint. Angeführt sei wenigstens gleich hier, dass nach den mir vorliegenden

(nicht sehr zahlreichen) Zahlen die Militärzeit meist einen ziemlich bedeutenden Einfluss auf Veränderung der „natürlichen" Schrittlänge auf eine Zahl gegen 80 cm hin ausübt (Verlängerung sehr kleiner, Verkürzung sehr langer „natürlicher" Schritte); bei vielen Individuen vergrössert aber auch die militärische Erziehung den „natürlichen" Schritt in jedem Fall, auch wenn der Schritt an sich schon gross war. Wir wollen aber, wie angedeutet, im folgenden ganz davon absehen, ob der Abschreitende schon Militärdienst getan hat oder nicht.

Jordan hat in der 4. Auflage des II. Bandes seines Handbuchs (1893, S. 64) über die Ergebnisse von Versuchen mit 410 Studierenden in Karlsruhe und in Hannover (Durchschnittsalter etwa 20 Jahre) berichtet: Schrittlänge durchschnittlich 81,0 cm mit einem mittleren „Fehler" von rund 5%. Dieses Ergebnis hat sich mir aus einer ersten Bestimmung an zusammen 154 Studierenden der Technischen Hochschule Stuttgart fast genau bestätigt: Schrittlänge 82 cm (bei mittlerer Körperhöhe von 1,73 m. Um auf Militärmass zu reduzieren sind von der Körperhöhe etwa 2 cm abzuziehen, da dort selbstverständlich mit, hier ohne Fussbekleidung gemessen wird); dies ist in meinem Artikel „Abschreiten" in Luegers Lexikon, 1. Aufl., Bd. I, S. 62 (1894) mitgeteilt. Dabei habe ich schon damals die Abhängigkeit der „natürlichen" Schrittlänge von der Körperhöhe zu bestimmen versucht, doch war damals die Zahl meiner Beobachtungen hierzu noch nicht ganz ausreichend. In der 7. Auflage des II. Bandes des Handbuchs von Jordan (bearbeitet von Eggert) 1908, S. 85 ist die Zahl der Studierenden auf 535 gebracht, das Ergebnis ist abermals im Gesamtdurchschnitt 81 cm Schrittlänge mit dem ungefähren m. F. einer Bestimmung von 5% des Betrags; für die neueren Messungen ist von Jordan ebenfalls die Abhängigkeit der Schrittlänge von der Körperhöhe betrachtet worden mit dem Ergebnis (Tabelle a. a. O. S. 85 und unten), dass für eine {Vergrösserung / Verminderung} der Körperhöhe des Abschreitenden um 15 cm die Schrittlänge regelmässigerweise um 3 cm {wächst / abnimmt}, oder für je 5 cm Veränderung der Körperhöhe die Schrittlänge um 1 cm in demselben Sinn sich ändert. Mit diesem Ergebnis stimmt nun nicht ganz das meinige an 502 Studierenden der Stuttgarter Technischen Hochschule (bis 1904) überein (vgl. meinen Lexikonartikel „Abschreiten" in Luegers Lexikon, 2. Aufl., Bd. I, S. 30) und an rund 740 Studierenden (vgl. mein Lehrbuch der elementaren praktischen Geometrie, Bd. I, Leipzig Teubner 1911, S. 107). Das Ergebnis ist hier: Gesamtdurchschnitt der Schrittlänge 83 oder 82 1/2 cm bei mittlerer Körperhöhe der Studierenden von 1,73 m (Durchschnittsalter 20 bis 21 Jahre); diese Zahl 82 1/2 cm stimmt genügend mit der Jordanschen überein, dagegen hat sich bei meinen Versuchen eine stärkere Abhängigkeit der Schrittlänge von der Körperhöhe der Ab-

schreitenden gezeigt, indem für jedes cm Zu- oder Abnahme der Körperlängen die Schrittlängen „regelmässigerweise" um $^1/_2$ cm zu- oder abnehmen, vgl. die unten anzugebende Tabelle. Die Annahme von Kahle (vgl. die Literaturangaben in meinem zuletzt genannten Lexikonartikel), natürliche Schrittlänge gleich halber Augenhöhe über dem Boden, stimmt, wie sich unten zeigen wird, fast genau mit meinen Ergebnissen überein. Eine weitere, in der eben genannten Literaturzusammenstellung noch nicht berücksichtigte wichtige Angabe über die uns beschäftigende Frage hat F. G. Gauss in die neusten Auflagen seiner 5-stelligen Logarithmentafel aufgenommen, z. B. 100. Aufl., S. 171: nach Versuchen an 156 jungen Männern (deutschen Soldaten) werden zu den Körperhöhen *h* die folgenden Schrittlängen *s* aufgestellt:

h (cm)	160	165	170	175	180	185	190
s (cm)	85,0	86,5	88,0	89,5	91,0	92,5	94;

dabei ist als mittlerer Fehler einer der Schrittlängen aus diesen Versuchen der Betrag von nur $\pm$ 2,7 cm ermittelt. Diese „natürlichen" Schrittlängen sind sehr beträchtlich grösser als die sonst bekannt gegebenen; es scheint in ihnen der schon oben gestreifte vergrössernde Einfluss der militärischen Erziehung auf die „natürliche" Schrittlänge vorzuherrschen; allgemein, als „natürliche" Schrittlängen hingestellt, sind die Zahlen sicher zu gross (vgl. auch mein bereits genanntes „Lehrbuch", Bd. I, 1911, S. 107).

Was nun meine eignen Zahlen angeht, so will ich mich hier zunächst auf eine etwas ausführlichere Behandlung der bis 1899 einschliesslich aufgezeichneten 368 Versuche beschränken, weil die fast genau doppelt so grosse Gesamtzahl der bis 1910 notierten Zahlen im Format unserer Zeitschrift nicht mehr genügend deutlich graphisch dargestellt werden kann, und ich eine solche graphische Darstellung als die übersichtlichste hier nicht weglassen möchte; die neuere Hälfte der Versuche ändert zudem das Ergebnis in keiner Weise, wie unten noch zu erwähnen sein wird. Von jenen 368 Ergebnissen sind 366 in die folgende Figur 1 eingetragen, in der die Abszissen die Körperhöhen *h* (im Massstab $^1/_2$ cm der Zeichnung = 1 cm in der Natur) und die Ordinaten die beobachteten zugehörigen Schrittlängen *s* (im Massstab 1 mm der Zeichnung = 1 cm in der Natur) bedeuten. Um genau in demselben Rahmen der Körpergrössen wie F. G. Gauss und Jordan in ihren Tabellen (160 bis 190 cm) zu bleiben, sind 2 von den 368 Versuchen weggelassen, die übrigens auch bei sehr scharfer Rechnung an dem Ergebnis nichts ändern würden, weil sie sich gut dem Zug der andern Punkte anpassen: Körperhöhe 1,54 m mit 78 cm Schrittlänge und Körperlänge 1,59 m mit 76 cm Schrittlänge. Im übrigen ist keine einzige Zahl weggelassen, obwohl über manche begründete Zweifel bestehen. Die bei diesen 368 Studierenden beobachteten Extreme der Schrittlängen sind: Min. der Schrittlänge 68 cm (bei einem

Studierenden von 1,69 m Körperhöhe) und Max. der Schrittlänge 99 cm (bei einem Studierenden von 1,82 m Körperhöhe); die drei grössten Studierenden (1,90 m) haben Schrittlängen von 81, 95 und 96 cm gezeigt. Jeder der „Beobachtungspunkte“ der Fig. 1 bezieht sich auf einen andern Studierenden; dabei hat derselbe Studierende in der Regel mehrere Abschreitungen gemacht und der Beobachtungspunkt gibt das Mittelresultat, das stets sehr wenig von den einzelnen Ergebnissen bei demselben Individuum abwich; bei einer nicht geringen Zahl beruht aber auch der Beobachtungspunkt auf einem einzigen Abschreiten und hier sind gröbere Versehen nicht ganz ausgeschlossen. Jeder Beobachtungspunkt in Fig. 1 ist aber, um die trotz der genannten Verschiedenheiten erteilten gleichen Gewichte anzudeuten, in derselben Stärke eingetragen. Es ist zu beachten, was schon oben über die Körperhöhe gesagt ist (auf 1 cm an der Messstange abgelesen; 2 cm abzuziehen, um auf Militärmass zu reduzieren), und hervorzuheben, dass die Schrittlänge am Rechenschieber stets nur auf das ganze cm abgelesen und ebenso hier in Fig. 1 eingetragen ist. Bei den zahlreich vorhandenen doppelten und mehrfachen (bis zu fünffachen) Punkten sind die einzelnen Punkte in der Figur nebeneinander auf dieselbe Ordinate gezeichnet, für jeden der Punkte gilt in diesen Fällen die Abszisse, die der Mitte der Punktreihe entspricht.

Der Schwerpunkt der 366 hier in Fig. 1 aufgetragenen Punkte hat nun die Koordinaten:

$$(1) \quad \begin{cases} h_0 = 1{,}733 \text{ mm, abgerundet } 1{,}73 \text{ mm Körperlänge} \\ s_0 = 83{,}05 \text{ cm, } \quad " \quad 83 \text{ cm Schrittlänge,} \end{cases}$$

wobei wie erwähnt alle einzelnen Punkte mit demselben Gewicht belegt gedacht sind. Nimmt man als „ausgleichende Linie“ die Gerade || h-Achse durch diesen Schwerpunkt (1), so geben die Abweichungen v der einzelnen Ordinaten von dem Mittel 83 cm (auf diese Zahl beim Ablesen der v abgerundet) eine Quadratsumme (etwas abgerundet) von

$$(2) \qquad [v^2] = 10\,500$$

und damit als (quadratisch gemittelte) mittlere Abweichung einer der Schrittzahlen vom Durchschnittswert 83 cm den Betrag

$$(3) \qquad m_1 = \pm\, 5{,}4 \text{ cm};$$

das Ergebnis dieser Rechnungsweise wäre also:

Durchschnittliche Schrittlänge, ohne Rücksicht auf die Körperhöhe,

$$(4) \qquad 83 \text{ cm} \pm 5{,}4 \text{ cm} \quad \text{oder} \quad 83 \text{ cm} \pm 6\,{}^1/_2 \text{ v. H. dieses Werts.}$$

Die mittlere Abweichung könnte, ohne Veränderung des Durchschnittswerts der Schrittlänge, auf etwa 5 % dieses Durchschnittswerts herabgebracht werden, wenn man nur wenige der zweifelhaften extremen

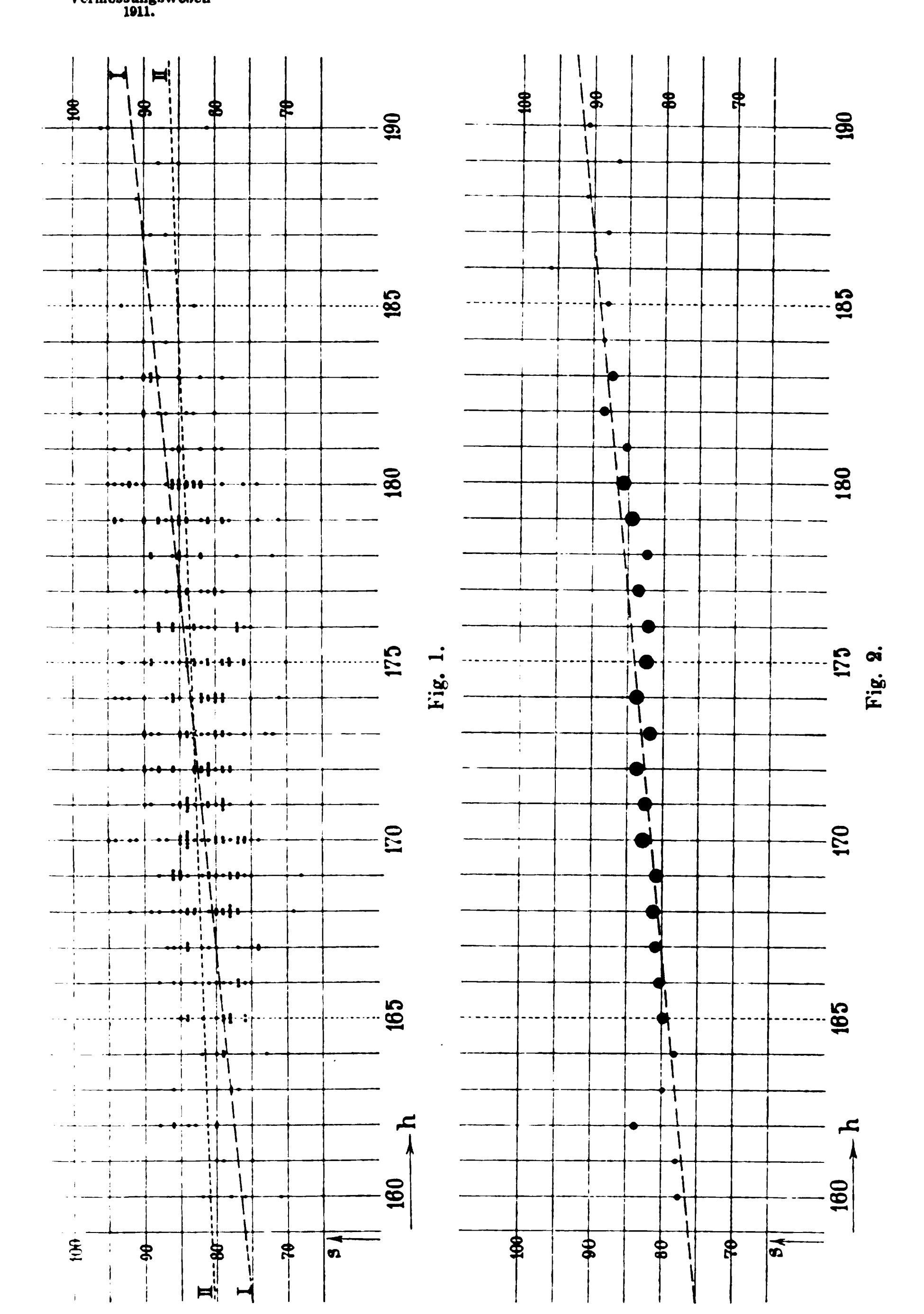


Fig. 1.

Fig. 2.

Schrittwerte ausschliessen wollte; es soll dies aber wie erwähnt nicht geschehen.

Die graphische Darstellung der Fig. 1 fordert nun aber unbedingt dazu auf, auch andere ausgleichende Linien als eine Parallele zur h-Achse zu versuchen. Auch oben sind schon die Ergebnisse solcher anderer „Ausgleichungen" von Jordan und von F. G. Gauss angegeben. An Fig. 1 habe ich für zwei solche schrägliegende ausgleichende Linien die $[v^2]$ abgelesen: für eine Linie II II, die sich nicht weit von dem von Jordan gefundenen Gesetz der Abhängigkeit der Schrittlänge von der Körperlänge entfernt, und für eine Linie I I, die sich für den vorliegenden Zweck praktisch genau nicht unterscheidet von der theoretisch günstigsten ausgleichenden Geraden mit $[v^2] = \text{Min.}$ Die Jordansche Linie (abgesehen von der kleinen Parallelverschiebung um 2 cm wegen der Mittelzahl 81 cm bei Jordan gegen 83 cm bei mir) hätte nach Fig. 1 die Gleichung (Körperlänge h und Schrittlänge s je in cm genommen)

(5) $$s = 83 + \tfrac{1}{5}\,(h - 173)\ \text{cm},$$

die Gleichung der Linie II II in Fig. 1 ist dagegen

(6) $$s = 83 + \tfrac{1}{6}\,(h - 173)\ \text{cm}$$ . . . . . Linie II.

Die der theoretisch günstigsten Linie mit $[v^2] = \text{Min.}$ genügend nahe kommende Linie I I in Fig. 1 endlich hat die Gleichung

(7) $$\underline{s = 83 + \tfrac{1}{2}\,(h - 173)\ \text{cm}}$$ . . . . . Linie I.

Für die Linie II II ergibt sich nun, etwas abgerundet,

(8) $$[v\,v]_{II} = 10\,400,$$

also kaum merklich weniger als bei der ausgleichenden Parallelen zur h-Achse, so dass auch hier noch, wie in (3),

(9) $$m_{1,\,II} = \pm\,5{,}4\ \text{cm}$$

bleibt; [dass der Nenner unter der Wurzel im Ausdruck für m_1 um 2 Einheiten kleiner ist als bei (2) (3) kommt ohnehin bei dem grossen n nicht in Betracht]. Dagegen erhält man mit der Linie I I als Ausgleichender eine beträchtlich kleinere $[v^2]$, nämlich, ebenfalls etwas abgerundet,

(10) $$[v\,v]_I = 9220,$$

womit die mittlere Abweichung eines einzelnen Wertes auf

(11) $$m_{1,\,I} = \pm\,5{,}0\ \text{cm}$$

oder ziemlich genau 6 % von 83 cm sinkt.

Die berechneten Zahlen ändern sich nun kaum merklich, wenn die sämtlichen, rund 740, Beobachtungen verwendet werden, die mir nach dem obigen zu Gebot stehen; es ergab sich damit der

(12) Gesamtmittelwert der Schrittlänge $s_0 = 82{,}5$ cm (bei $h_0 = 172{,}5$ cm)

und das Neigungsverhältnis der günstigsten ausgleichenden Linie ebenfalls gleich 1/2, d. h. es ist als „natürliche“ oder „normale“ Schrittlänge eines erwachsenen jungen Mannes (20 bis 21 Jahre) anzusehen der Wert

(13) $$s = s_0 + \frac{1}{2}(h - h_0)$$

oder mit den genannten Zahlen

(14) $$s = 82{,}5 + \frac{1}{2}(h - 173),$$

wo h die Körperhöhe des Abschreitenden bedeutet und s in cm erhalten wird. Dabei ist der Wert von

(15) $$m_1 = \text{rund} \pm 5{,}0 \text{ cm} \quad \text{oder} \quad 6\,\% \text{ von } s_0$$

(entsprechend 6 1/2 % des kleinsten und 5 1/2 % des grössten Schrittwertes, der in folgender kleinen Tabelle enthalten ist; doch ist es, da bei kleinen Schrittlängen die individuellen Abweichungen vom Durchschnitt nicht ganz so gross zu sein pflegen wie bei den grössten, angezeigt, die mittlere Abweichung statt zu 6 % von s_0 zu 6 % von s anzunehmen). Einige zusammengehörige Zahlen von (h, s) nach (14) lauten folgendermassen:

(16)

h =	1,60	1,65	1,70	(1,73)	1,75	1,80	1,85	1,90 Meter
s =	76	78 1/2	81	(82 1/2)	83 1/2	86	88 1/2	91 cm.

Ich brauche hier nicht nochmals auf die grossen Abweichungen aufmerksam zu machen, die die s nach (16) im Vergleich mit den tatsächlichen Schrittlängen der Individuen aufweisen; die Fig. 1, die die Hälfte meiner Zahlen wiedergibt, führt dies ja deutlich vor Augen. Wenn der Abschreitende Strecken einseitig bestimmen soll (nicht zwischen zwei feste Endpunkte hinein abschreiten kann), so ist zur Erlangung eines erträglichen Resultats die Bestimmung der individuellen Schrittlänge unbedingt geboten, denn nach (16) hat man sonst mit einer mittleren Unsicherheit von 1/16 der abgeschrittenen Strecke, im einzelnen Fall also vielleicht bis zu 1/5, ausnahmsweise selbst bis zu 1/4 der abgeschrittenen Strecke zu rechnen.

All das Vorstehende bezieht sich nun auf horizontale Strecken und festen, nicht zu unrauhen Boden, dessen Beschaffenheit sich rasch bemerklich macht: z. B. macht nach meinen Notizen in der Regel ein Abschreitender, der auf festem städtischem Gehweg, auf fester Landstrasse u. dergl. die Schrittlänge s hat, auf sehr grob bekiestem, aber ebenfalls noch festem horizontalem Boden merklich kürzere Schritte (1 bis 2 %), auf aufgeweichter Landstrasse abermals kürzere Schritte u. s. f. Auf das Abschreiten auf nicht horizontaler Strecke gehe ich hier gar nicht ein, weil dabei noch wesentlich grössere individuelle Unterschiede vorhanden sind als auf horizontaler Strecke (z. B. machen manche Hochgewachsene auf mässigen Steigungen bei langsamem Gehen nicht kürzere Schritte, wie es die Regel ist, sondern längere Schritte als auf horizontaler Strecke).

Dagegen seien noch einige Anhänge beigefügt. Zunächst eine Nebeneinanderstellung der normalen Schrittlängen nach F. G. **Gauss**, **Hammer**, **Jordan**; auch **Kahle** (vgl. seine oben angegebene Regel) ist in die Tabelle aufgenommen unter der Voraussetzung: Auge 10 cm unter dem Scheitel, was für die meisten Abschreitenden zutreffen wird (mit dem Scheitelabstand des Auges von 12 cm wären die Zahlen in der Spalte **K** um 1 cm zu erniedrigen). Die Zahlen **H** und **K** stimmen fast vollständig überein; im übrigen zeigen sich ziemlich starke Abweichungen. Doch sind zwischen den nur von wenigen überschrittenen Körperhöhengrenzen von 1,65 bis 1,80 m die Unterschiede auch der Zahlen **J** gegen **H**, **K** nicht von grosser Bedeutung; nur die Zahlen **G** zeigen bedeutende Abweichungen nach oben.

(17)

h Meter	s in cm nach G	H	J	K
1,60	85	76	78	75
1,65	86 1/2	78 1/2	79	77 1/2
1,70	88	81	80	80
1,75	89 1/2	83 1/2	81	82 1/2
1,80	91	86	82	85
1,85	92 1/2	88 1/2	83	87 1/2
1,90	94	91	84	90

Sodann sei in Fig. 2 eine zweite graphische Zusammenstellung des schon in Fig. 1 enthaltenen Materials gegeben, derart entstanden, dass für jede einzelne Körperhöhe, in 1 cm-Stufen von 1,60 bis 1,90 m, als Abszisse die zugehörige **durchschnittliche** Schrittlänge (nach den im ganzen 366 Beobachtungen) aufgetragen ist; dabei ist durch den Flächeninhalt jedes den Beobachtungen entsprechenden (h, s)-Punktes die **Anzahl** der in ihm vereinigten Messungen angedeutet, d. h. ist d der Durchmesser des Kreischens für einen Beobachtungspunkt, der **einem** Abschreitenden entspricht, so ist als Durchmesser des Kreises, der dem Mittel der n Schrittlängen für n Abschreitende von derselben Körperhöhe entspricht, $d\sqrt{n}$ genommen. Diese Fig. 2 zeigt vielleicht noch augenfälliger als Fig. 1 die vorhandene Abhängigkeit der Schrittlänge von der Körperlänge; es heben sich dabei u. a. auch noch deutlicher ab die grosse zufällige Anomalie bei $h = 1{,}62$ und die Unregelmässigkeiten bei den **grossen** h (besonders $h = 1{,}86$, $1{,}89$), die nur vereinzelt vorkommen.

Endlich sei auch noch daran erinnert, dass im vorliegenden Fall in der durch die „Ausgleichung“ festzustellenden Gleichung der Geraden

$$s = s_0 + k \cdot (h - h_0) \tag{18}$$

die Werte h nicht einfach als fehlerfrei gelten können, wie oben nach der in solchen Fällen üblichen, meist stillschweigenden Annahme vorausgesetzt

ist, vielmehr sind auch die Werte h aus unmittelbarer Messung hervorgegangen; es ist aber allerdings der mittlere Fehler eines der h so gering im Vergleich mit der mittleren „Abweichung" eines der beobachteten s (vielleicht $\pm$ 1 cm gegen $\pm$ 5 cm nach der vorstehenden Rechnung), dass vergleichsweise doch von dem Fehler der h bei unserer Aufgabe abgesehen werden kann. Es sei aber bei dieser Gelegenheit dem Leser die Aufgabe gestellt, die die Lehrbücher der Ausgleichungsrechnung mit Stillschweigen zu übergehen pflegen: in einem rechtwinkligen Koordinatensystem (x, y) ist eine Anzahl von (n) Punkten eingetragen, die Beobachtungen entsprechen, und es ist die vorhandene, nicht bekannte Beziehung zwischen Abszissen und Ordinaten durch „Ausgleichung" gesucht; die Darstellung zeigt, dass eine lineare Beziehung der Punktfolge Genüge leistet. Es ist also auf Grund der (x, y) der einzelnen Punkte die Gleichung einer vermittelnden Geraden

$$y = a + b \cdot x \tag{19}$$

aufzustellen, d. h. es sind die Werte a, b in (19) zu bestimmen. Nun sind aber nicht nur die y, sondern auch die x aus Messungen mit zufälligen Beobachtungsfehlern hervorgegangen und es ist zwischen den m. F. der x und den m. F. der y eine bestimmte Beziehung vorgeschrieben, z. B. mag derselbe m. F. m_x für alle x und derselbe m. F. m_y für alle y anzunehmen und

$$\frac{m_x}{m_y} = q \tag{20}$$

gegeben sein. Wie ist auszugleichen, damit $[v^2]$ oder $[p v v]$ = Min. wird?

Die magnetische Deklination 1907 bis 1910.

Von J. B. **Messerschmitt** in München.

In meiner letzten Zusammenstellung habe ich die Missweisung aller magnetischen Warten Deutschlands und Oesterreichs für die Zeit von 1900 bis 1907 gegeben (diese Zeitschrift 1907, S. 637—640 und S. 793—796) und es mögen im nachstehenden für die Hauptstationen diese Angaben bis 1910 fortgesetzt werden. Im Mittel konnte damals die jährliche Abnahme der westlichen Deklination zu 4',5 angenommen werden, seitdem ist aber die Abnahme viel grösser geworden und zwar ist sie im Mittel aus den letzten drei Jahren für Potsdam 6',7 und für München 7',0 gewesen, so dass man nunmehr nicht unter 6' annehmen darf, für 1911 aber 7' bis 8' annehmen muss.

Die Registrierungen des magnetischen Observatoriums in München (N. B. 48° 8',8 östl. v. Gr. 11° 36',5) ergaben die nachfolgenden Werte, welche aus stündlichen Mittelwerten abgeleitet wurden.

Missweisung in München.

Monat	1907	Abnahme	1908	Abnahme	1909	Abnahme	1910	Abnahme
Januar	9° 56′,8	5′,1	9° 50′,8	6′,0	9° 42′,9	7′,9	9° 35′,7	7′,2
Februar	55,9	5,5	50,0	5,9	42,8	7,2	34,9	7,9
März	56,0	5,2	49,2	6,8	42,1	7,1	33,9	8,2
April	55,5	5,6	48,6	6,9	41,8	6,8	33,3	8,5
Mai	54,1	6,2	48,4	5,7	41,3	7,1	32,1	9,2
Juni	53,5	6,7	47,5	6,0	40,4	7,1	30,9	9,5
Juli	53,3	6,2	46,6	6,7	39,7	6,9	30,7	9,0
August	53,0	6,0	46,7	6,3	39,3	7,4	30,3	9,0
Sept.	53,0	5,5	45,8	7,2	38,4	7,4	29,9	8,5
Okt.	51,9	5,5	45,2	6,7	37,2	8,0	29,0	8,2
Nov.	50,7	6,2	44,6	6,1	36,6	8,0	28,9	7.7
Dez.	50,8	5,7	44,2	6,6	36,1	8,1	28,4	7,7
Jahr	9° 53′,7	5′,8	9° 47′,3	6′,4	9° 39′,9	7′,4	9° 31′,5	8′,4

In diesen Jahren betrugen die mittleren Amplituden der Tagesschwankungen, abgeleitet aus den täglichen Differenzen zwischen den jeweiligen Tages-Maximum und Minimum:

Tagesschwankungen.

Jahr	Mittlere	Maximum	
1907	12,01	61,9	9. II.
1908	11,79	62,8	29. IX.
1909	11,33	157,7	25. IX.
1910	11,16	43,2	29. IX.

Diese Amplituden geben zugleich ein Mass für die Bewegung der Magnetnadel. An einzelnen Tagen treten schwächere oder auch stärkere Schwankungen auf oder sie werden unregelmässig, man spricht dann von Störungen. Die grössten Störungen in diesem Zeitraum sind oben in der Tabelle eingeschrieben. Der magnetische Sturm vom 25. September 1909 hat den grossen Sturm vom 31. Oktober 1903 an Intensität noch übertroffen, obwohl er diesem an Dauer nachstand.

Sehr stark gestört waren in den letzten drei Jahren die folgenden Tage:

1908: 6. Febr.; 1. 26. 27. 28. März; 21. Aug.; 5. 12. 29. 30. Sept.; 8. Nov.
1909: 3. 30. 31. Jan.; 23. Febr.; 29. März; 14. 15. 18. Mai; 25. 30. Sept.
1910: 20. Juni; 29. Sept.; also durchschnittlich 8 Tage im Jahre.

An den übrigen Tagen waren die Bewegungen entweder normal oder wichen nur um geringere Beträge oder nur auf kürzere Zeit von dem normalen Gange ab. (Vgl. auch diese Zeitschrift 1903, S. 681 und das Diagramm ebenda S. 685.)

Ueber 30′ betrug die Tagesamplitude 1907 am 9. 10. Febr., 12. März, 10. Sept.; 1908 am 26. März, 12. 29. 30. Sept., 17. Nov.; 1909 am 3. Jan., 19. März, 14. Mai, 25. Sept., 19. Okt.; 1910 am 28. März, 20. Juni, 29. Sept.; also durchschnittlich an 4 Tagen im Jahre.

Man ersieht daraus, dass nur selten die Magnetnadel so unruhig ist, oder so stark von ihrem Normalwert abweicht, dass diese Aenderungen bei Kompasszügen störend werden können. Uebrigens bleibt die Magnetnadel niemals lange Zeit in solchen extremen Stellungen, so dass für die meisten Vermessungszwecke, bei welchen der Kompass noch mit Vorteil verwendet werden darf, keine weitere Korrektion notwendig ist und nur in Ausnahmsfällen auf die Registrierungen der magnetischen Observatorien zurückgegriffen werden muss.

Es möge nun noch die Zusammenstellung der Deklination von den Observatorien Potsdam, Bochum, Hermsdorf und Pola gegeben werden, an welchen Orten regelmässige Registrierungen angestellt werden. Ausserdem sind noch die Zahlen von Prag hinzugefügt, wo nur täglich dreimalige

Magnetische Deklination, westlich.

Ort	Potsdam		Bochum		Hermsdorf		München	
Breite	52° 22′,9		51° 29′,5		50° 45′,6		48° 8′,8	
Länge	13 3,9 *E*		7 13,9 *E*		16 13,9 *E*		11 36,5 *E*	
1906,5	9° 29′,6		12° 22′,5		7° 49′,8		9° 59′,5	
		— 5,5		— 5,1		— 5,6		— 5,8
07,5	24,1		17,4		44,2		53,7	
		— 6,1		— 6,2		— 5,2		— 6,4
08,5	18,0		11,2		39,0		47,3	
		— 7,4		— 7,1		— 7,1		— 7,4
09,5	10,6		4,1		31,9		39,9	
		— 7,7		— 7,7		— 8,0		— 8,4
10,5	2,9		11° 56,4		23,9		31,5	
Jährliche Abnahme	6,7		6,5		6,5		7,0	

(Fortsetzung.)

Ort	Prag		Pola		Krakau	
Breite	50° 5′,3		44° 52′,1		50° 3′,9	
Länge	14 25,0 *E*		13 50,8 *E*		19 51,6 *E*	
1906,5	8° 38′,2		8° 54′,4		5° 55′,6	
		— 6,8		— 5,1		— 7,0
07,5	31,4		49,3		48,6	
		— 10,5		— 6,1		— 4,1
08,5	20,9		43,2		44,5	
		— 5,8		— 6,9		— 9,4
09,5	15,1		36,3		35,1	
10,5	—		—		—	
Jährliche Abnahme	7,7		6,0		6,8	

Ablesungen stattfinden, und von Krakau, das am östlichsten in diesem Gebiete liegt, wo aber nur alle Jahre etwa 10—20 einzelne absolute Messungen gemacht werden, deren Mittelwert also nur angenähert das wahre Jahresmittel gibt.

Der Vollständigkeit halber mögen noch die Mittelwerte für die Horizontalintensität (H) und die Inklination (J) von München, Potsdam und Pola für den gleichen Zeitraum folgen:

Jahr	München		Potsdam		Pola	
	H	J	H	J	H	J
1906,5	0,20 657	63° 10′,0	0,18 879	66° 18′,4	0,22 225	60° 6′,0
07,5	645	9,6	866	19,0	214	7,0
08,5	636	8,1	853	19,5	208	6,8
09,5	631	6,6	834	20,0	194	6,1
10,5	638	8,4	828	19,6	—	—

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass diese beiden Elemente in den letzten Jahren sich nur wenig geändert haben und insbesondere die Inklination der Magnetnadel in unseren Breiten fast konstant geblieben ist. Dabei ist zu bemerken, dass dieses Element in München wegen der starken Störungen durch den elektrischen Betrieb der Strassenbahn nicht mehr registriert, sondern nur durch monatliche absolute Bestimmungen mit einem Rotationsinklinatorium ermittelt wird. An den beiden anderen Observatorien wird jedoch auch dieses Element aus den stündlichen Registrierwerten abgeleitet.

Rechenschiebervorrichtung zur Berechnung von barometrisch gemessenen Höhenunterschieden.

Wurden in zwei Punkten, deren Höhenunterschied h mit Hilfe des Barometers ermittelt werden soll, die Barometerstände b_1 und b_2 und die Lufttemperaturen t_1 und t_2 beobachtet, so kann man h mit Benützung der barometrischen Höhenstufen berechnen auf Grund der bekannten Gleichung

$$h = \Delta h\,(b_1 - b_2) \qquad (1)$$

wo

$$\Delta h = \frac{C}{b}\,(1 + \alpha\, t) \qquad (2)$$

In der letzteren Gleichung bedeutet C einen konstanten Faktor, für welchen man bei gewissen Annahmen den Wert 8019 erhält; $\alpha = \frac{1}{273}$ ist der Wärmeausdehnungskoeffizient der Gase; b und t bedeuten den mittleren Barometerstand und die mittlere Lufttemperatur, so dass

$$b = \frac{b_1 + b_2}{2} \text{ und } t = \frac{t_1 + t_2}{2}.$$

Der Bau der Gleichungen (1) und (2) erlaubt die Berechnung von h mit Hilfe des Rechenschiebers; Vorrichtungen hierzu, die am gewöhnlichen Rechenschieber angebracht werden können, wurden schon mehrfach angegeben.[1])

Logarithmiert man die Gleichungen (1) und (2), so gehen sie über in

$$\log h = \log \Delta h + \log (b_1 - b_2) \qquad (3)$$

und

$$\log \Delta h = \log (1 + a t) - \log \frac{b}{C} \qquad (4)$$

Schreibt man die Gleichung (4) in der Form

$$\log \frac{b}{C} = - \log \Delta h + \log (1 + a t) \qquad (5)$$

und vergleicht diese mit der Descartesschen Form der Gleichung einer Geraden

$$y = m x + q,$$

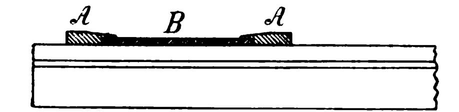
so sieht man, dass man die Gleichung (5) durch eine graphische Tafel kartesischer Art darstellen kann, bei der die Abszissen nach Δh, die Ordinaten nach b und die auftretende Geradenschar nach t beziffert sind. Verbindet man den gewöhnlichen Rechenschieber mit einer solchen Tafel, die dann gleichsam die Rolle einer binären Skala spielt, so kann man dadurch, dass man die zu berechnende Grösse $\log \Delta h$ als Abszisse gewählt hat, die Addition $\log \Delta h + \log (b_1 - b_2)$ gemäss der Gleichung (3) in der üblichen Weise mit dem Rechenschieber ausführen.

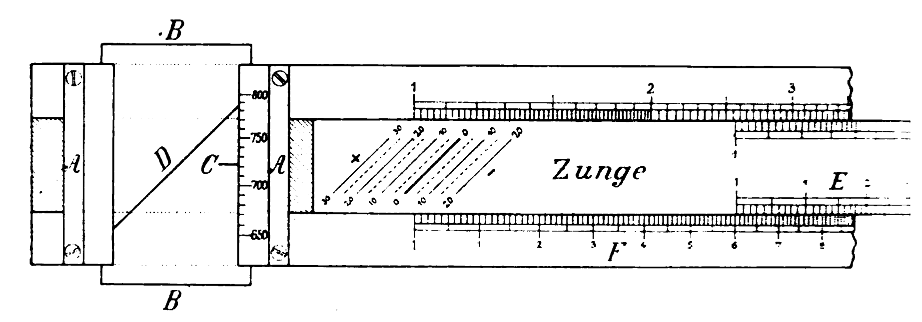
Die mit Rücksicht auf die engen Grenzen von b und t kleine Tafel zur Ermittlung von Δh lässt sich mit Hilfe einer einfachen Vorrichtung mit dem Rechenschieber vereinigen. Die Vorrichtung besteht in der Hauptsache aus einem in der Querrichtung des Stabes verschiebbaren Läufer (Querläufer) und der auf der Zunge angegebenen, unter 45^0 gegen den Stab gerichteten und nach t bezifferten Geradenschar. Die eine der beiden Führungsleisten A (vergl. die Figur) des Querläufers trägt die nach b bezifferte Ordinatenskala $\log \frac{b}{C}$. Die verschiebbare, aus durchsichtigem Stoff (Zelluloid) gefertigte Läuferplatte B trägt zwei Marken, an der oberen Fläche die Marke C zum Einstellen an der b Skala der Führungsleiste und an der unteren Fläche die Marke D zum Einstellen der nach t bezifferten Geradenschar auf der Zunge.

Bei Benützung des Schiebers hat man — b, t und $(b_1 - b_2)$ sind gegeben — drei Einstellungen vorzunehmen. Zuerst stellt man an der b Skala mit Hilfe der Marke C durch Verschieben des Querläufers den mittleren Barometerstand b ein, hierauf schiebt man die Zunge soweit unter den Querläufer, bis unter dem Läuferstrich D die mittlere Lufttemperatur t zwischen den Geraden abgelesen wird; jetzt ist die Zunge derart eingestellt,

---

[1]) Vergl. u. a. Koppe, Zeitschr. f. Verm. 1874, Bischoff, Zeitschr. f. Verm. 1891 und Hammer, Zeitschr. f. Instrumentenkunde 1896.





dass man am Anfangsstrich der Zungenskala *E* an der Stabskala *F* den entsprechenden Wert Δh der barometrischen Höhenstufe ablesen würde. Die dritte Einstellung bezieht sich auf $b_1 - b_2$ und wird mit Hilfe des gewöhnlichen Läufers an der Zungenskala *E* vorgenommen, worauf die zugehörige Ablesung von *h* an der Stabskala *F* gemacht werden kann.

Die im vorstehenden angegebene Einrichtung des Rechenschiebers zur Berechnung von barometrisch gemessenen Höhenunterschieden lässt sich auch zur Berechnung anderer Gleichungen mit mehr als drei Veränderlichen verwenden; der Verfasser wird hierauf an anderer Stelle zurückkommen.

Beigefügt möge noch sein, dass die Firma Albert Nestler in Lahr i. B. nach den Angaben des Verfassers Rechenschieber mit der angegebenen Einrichtung zur Berechnung von barometrisch gemessenen Höhenunterschieden fertigt.

Strassburg i. E., Mai 1911. *P. Werkmeister.*

Bücherschau.

Dr. T. N. Thiele, Interpolationsrechnung. Leipzig 1909, Kommission von B. G. Teubner. XII + 175 S.

Das vorliegende Werk erhebt nicht den Anspruch, ein literarisch vollständiges Bild der Theorie der Interpolationsrechnung zu geben, sondern wendet sich vor allem an den praktischen Rechner, der darin brauchbare Methoden und zahlreiche nützliche Winke zur Ausführung der numerischen Rechnungen finden dürfte.

Das Buch gliedert sich in vier Teile, von denen sich der erste hauptsächlich mit dem grundlegenden Begriff der „dividierten Differenzen“ beschäftigt. Während man sich im allgemeinen auf die Interpolation zwischen

Funktionswerten mit äquidistanten Argumenten beschränkt und dementsprechend nur mit den Differenzen selbst rechnet, wird hier von vornherein der Standpunkt eingenommen, dass die Funktionswerte für beliebig verteilte Argumentwerte gegeben seien. Es erweist sich dann als zweckmässig, anstatt der einfachen Differenz die „dividierte Differenz“ $\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ (Differenzenquotient) einzuführen. Die Komplikation, die die Annahme nicht äquidistanter Argumentwerte herbeiführt, ist nur scheinbar; in Wirklichkeit werden die Formeln durchsichtiger und die Beweise einfacher. Der Verfasser gibt auf Grund des Begriffs der dividierten Differenzen im Anschluss an eine Bemerkung von L. Opperman (Journal of the Institution of Actuaries and Assurance Magazine, Bd. 15, 1869) einen elementaren Beweis der Newtonschen allgemeinen Interpolationsformel mit Restglied und behandelt dann weiter im ersten Teil die Interpolationsformel von Lagrange, Taylors Reihe mit Restglied, numerische Integration und Interpolation durch unendliche Reihen. Speziell werden dann noch die Exponentialfunktion, der Sinus, Cosinus und die natürlichen Logarithmen betrachtet.

Der zweite Teil ist der symbolischen Interpolationsrechnung gewidmet und erfordert ein eingehenderes Studium, wie es immer der Fall ist, wenn es sich um Einübung der Rechnungsregeln für neu eingeführte Symbole handelt. Der dritte Teil enthält den vielleicht originellsten und auch in theoretischer Beziehung zukunftsreichsten Abschnitt, die Interpolation mit „reziproken Differenzen“, die auf die Interpolation durch Kettenbrüche führt.

Alle bisherigen Ausführungen bezogen sich auf Funktionen mit *einer* unabhängigen Variabeln. Im vierten Teil werden noch einige Bemerkungen zur Interpolation nach mehreren Argumenten gegeben. Da die Rechnungen schon bei zwei Argumenten recht mühsam werden und bisher kaum spezielle Untersuchungen über dies Gebiet vorliegen, wird man immer graphische Interpolation soweit als möglich heranziehen. In einem Nachtrage wird dann noch das praktisch wichtige Problem behandelt, wie man langsam konvergente Reihen, die vom praktischen Standpunkt aus ebensowenig brauchbar sind wie divergente Reihen, in schneller konvergierende umformen kann, und es werden zu diesem Zweck zwei Methoden entwickelt, die entsprechend der benutzten Umformung als Multiplikations- und Subtraktionsmethode bezeichnet werden. Das Problem steht mit der modernen Behandlung der divergenten Reihen in Beziehung.

Zum Schluss möchte ich das vorliegende Werk allen denen, die sich in grösserem Umfange mit der Interpolationsrechnung, sei es theoretisch oder praktisch, zu beschäftigen haben, zu eingehendem Studium empfehlen, wenn auch nicht geleugnet werden soll, dass hie und da einige Absonderlichkeiten dabei in Kauf genommen werden müssen. *Furtwängler.*

Bewässerung und Bereinigung der Rittmatten. Ein genossenschaftliches Kulturunternehmen. Erfahrungen technischer und wirtschaftlicher Natur. Von Kulturmeister W. Schneider. Karlsruhe, 1911. G. Braunsche Hofbuchdruckerei und Verlag. Preis geh. 1,60 Mk. (75 S.).

Eingehende Darstellungen über ausgeführte Meliorationsanlagen und deren Erfolge sind im allgemeinen selten. Wir haben uns mit der vorliegenden Schrift gern beschäftigt, da sie nach jeder Seite den im Titel angekündigten Inhalt rechtfertigt. Die Schrift gibt an dem Beispiele eines grossen gemeinschaftlichen Bewässerungs- und Feldbereinigungs- (Zusammenlegungs-) Unternehmens (über 200 ha), an dem mehrere Gemeinden und Hunderte von Privateigentümern beteiligt sind, ein anschauliches Bild der Interessengegensätze und der Schwierigkeiten, die der Durchführung solcher Unternehmen regelmässig entgegenstehen, weist die Wege zur Ueberwindung der Widerstände und legt insbesondere in eingehender Darstellung die technischen und wirtschaftlichen Erwägungen auseinander, die für die Gestaltung der Anlage von Einfluss gewesen sind. Eine Fülle von praktischen Winken für die Ausführung, wertvolle Zahlen über die Wirtschaftlichkeit des Unternehmens und dessen Rückwirkung auf die Futterpreise, Betrachtungen praktisch-technischer Natur über Wesen und Zweck der Wasserbauten, handliche Tabellen zur Berechnung der Wassermengen und Wasserführung, endlich verschiedene Zusammenstellungen über Preise und Kosten umfasst die kleine Schrift, deren Studium wir angelegentlichst empfehlen. *Schewior*, Münster.

Zeitschriftenschau.

Ehrenfeucht. Ueber drei Orientierungs-Instrumente. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1911 S. 81—91.)

Es wird die Genauigkeit der Bestimmung eines Richtungswinkels in bezug auf den magnetischen Meridian mit Hilfe eines Orientierkompasses bestimmt. Hierzu werden drei verschiedene Orientierkompasse benutzt: 1. ein Magnetkollimator von Borchers-Brathuhn mit an einem Kokonfaden aufgehängtem Magnet, 2. ein Orientierungsmagnetometer von Fennel mit an einem Quarzfaden hängenden Magnet, 3. ein Spiegeldeklinatorium von Neumayer-Schmidt-Hildebrand mit auf einer Spitze ruhendem Magnet. Für die Einrichtung der drei Instrumente wird auf die Lehrbücher verwiesen. Als mittlere Fehler in der einmaligen Bestimmung der magnetischen Meridianrichtung findet der Verf. für die drei Instrumente $\pm 7''$, $\pm 10''$, $\pm 22''$ und als m. F. in der Messung eines Richtungswinkels $\pm 16''$, $\pm 19''$, $\pm 24''$. Bei der Prüfung jedes Instruments wurden die beiden andern zur Bestimmung der Deklinationsänderung benutzt.

H. Löschner. Versuchsmessungen mit einem Invert-Telemeter der Firma Karl Zeiss in Jena. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1911 S. 147—158.)

Durch zwei Objektive im Abstand von 70 cm werden von einem Objekt zwei Bilder entworfen, die durch Spiegelvorrichtungen dem gemeinsamen Okular zugeführt werden, wobei das eine Bild zugleich umgekehrt wird. Bei unendlich grosser Entfernung liegen die beiden Bilder genau übereinander, bei jeder andern zeigen sie eine seitliche Abweichung. Durch Drehen einer Walze kann diese Abweichung beseitigt werden; zugleich wird hierbei eine im Gesichtsfelde sichtbare Skala in Bewegung gesetzt, an der man mittels eines Zeigers die Entfernung ablesen kann. Verf. findet bei seinen Versuchsmessungen eine Genauigkeit von etwa 3—4 % bei Entfernungen bis zu 7600 m.

J. Sucher. Präzisionsmassstab mit Nonien. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1911 S. 191—193.)

Der Massstab besteht aus einem Lineal, dessen Seitenkanten abgeschrägt sind und je zwei Teilungen tragen. In der Mitte ist das Lineal zur Aufnahme eines kleinen Schiebers geschlitzt, der vier Nonien enthält und mit einer Klemm- und Feinbewegungsschraube versehen ist. Der Massstab dient zum genauen Messen von Längen in der Karte.

A. Klingatsch. Ueber eine Erweiterung des Rückwärtseinschneidens. (Oesterr. Zeitschr. f. Verm. 1911 S. 212—220.)

Die hier behandelte Aufgabe lässt sich allgemein so formulieren: Gegeben sind drei in einer Ebene liegende Punkte P_1, P_2, P_3 und ein ebenes System dreier Geraden l_1, l_2, l_3. Das System der Geraden ist so zu orientieren, dass l_1 durch P_1, l_2 durch P_2 und l_3 durch P_3 hindurchgeht (vgl. Zeitschr. f. Verm. 1900 S. 565, 1901 S. 485, 1902 S. 456). Die vorliegende Lösung bezieht sich auf eine andere Form der Aufgabe: Von drei aufeinander folgenden Punkten eines Polygonzuges aus ist je eine Richtung nach einem Dreieckspunkte gemessen. Aus diesen Richtungen, sowie aus den Winkeln und Strecken des Polygonzuges sind die Koordinaten der drei Punkte zu berechnen. Es ergibt sich eine quadratische Gleichung für den Abstand des einen Polygonpunktes von einem Dreieckspunkt, womit dann die weiteren Unbekannten leicht zu berechnen sind.

Franz Joh. Müller. Studien zur Geschichte der theoretischen Geodäsie. (Zeitschr. d. V. d. höheren bayer. Vermessungsbeamten 1911 S. 101 bis 121, Fortsetzung.)

Abschnitt XXIV und XXV behandeln die Arbeiten Bremikers und Jordans, während Abschnitt XXVI eine Reihe neuerer Auflösungen der geodätischen Hauptaufgabe mit Hilfe der geodätischen Linie erörtert.

N. Jadanza. Sopra alcuni sistemi composti di due lenti e sul livello di H. Wild costruito dalla Casa Zeiss in Jena. (Atti d. R. Acc. d. Scienze di Torino, vol. XLVI, 1911 pag. 350—370.)

Im ersten Abschnitt zeigt Verf., wie man aus zwei Sammellinsen mit veränderlichem Abstande ein Fernrohrobjektiv konstruieren kann, bei dem für Objektweiten zwischen 0 und ∞ das Bild stets in einem konstanten kleinen Abstand vom hinteren Brennpunkt der ersten Linse und ausserhalb des Linsensystems liegt. Im zweiten Abschnitt wird nachgewiesen, dass eine solche Linsenkombination auch dann als Fernrohrobjektiv brauchbar ist, wenn die zweite Linse dem Objekt zugewendet wird. Durch Umsetzen des Okulars erhält man demnach ein „Fernrohr mit reziproker Visur". Denselben Zweck erfüllt, wie im dritten Abschnitt angegeben wird, ein aus zwei Sammellinsen mit konstantem Abstand bestehendes Objektiv, zwischen denen eine Zerstreuungslinse verschiebbar angeordnet ist.

Der letzte Abschnitt enthält eine Beschreibung des neuen Wildschen Nivellierinstruments, bei dem das Fernrohr mit reziproker Visur praktisch verwertet wird.

P. Pizzetti. Sopra il calcolo teorico delle deviazioni del Geoide dall' Ellissoide. (Atti d. R. Acc. d. Scienze di Torino, vol. XLVI, 1911 pag. 331—350.)

Im Anschluss an eine frühere Abhandlung (vol. XXXI, 1896) gibt der Verf. mit Hilfe der Potentialtheorie eine neue Ableitung der Stokeschen Formel zur Berechnung des Abstandes des Geoids vom Ellipsoid aus den Anomalien der Schwerkraft.

R. A. de Wal. Logarithmische Rekenlinealen. (Tijdschr. voor Kad. en Landm. XXVII 1911 pag. 53—121.)

Die verschiedenen logarithmischen Skalen der Rechenschieber und ihre praktische Anwendung werden eingehend behandelt. *Eg.*

Die Neuordnung des Meliorationsbauwesens.

In dem preussischen Etat für 1912 wird voraussichtlich eine Neuorganisation des Meliorationsbauwesens vorgesehen werden. Während ursprünglich Meliorationsbaubeamte lediglich zur Projektierung und Durchführung ausserordentlicher Landesmeliorationen angestellt und demgemäss dem Oberpräsidenten unterstellt wurden, hat sich die Meliorationsbauverwaltung allmählich zu einer eigenen Wasserbaubehörde des Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten entwickelt. Diese Entwicklung steht in ursächlichem Zusammenhange teils mit der Trennung des Hochbaues vom Tiefbau, infolge deren nicht überall mehr Wasserbaubeamte des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten für die Angelegenheiten der nicht

schiffbaren Flüsse zur Verfügung standen, teils mit der steigenden Bedeutung der Wasserwirtschaft für das Wirtschaftsleben unseres Volkes. Gegenwärtig sind nach den Angaben, denen wir diese Zeilen entnehmen, für den meliorationstechnischen Dienst der landwirtschaftlichen Verwaltung vorhanden: 14 Regierungs- und Bauräte, 59 etatsmässige Regierungsbaumeister, 33 diätarische Regierungsbaumeister und 237 mittlere Beamte. Die Zahl der Meliorationsbauämter beträgt 47. Ungeachtet dieser weitgehenden Ausgestaltung der Meliorationsbauverwaltung ist ihre ursprüngliche Stellung im Rahmen der Staatsbehörden bislang unverändert beibehalten worden; die sämtlichen Meliorationsbaubeamten unterstehen nach wie vor dem Oberpräsidenten, obwohl ihre Tätigkeit ganz überwiegend in den Geschäftsbereich der Regierungspräsidenten fällt und obwohl dem Oberpräsidenten keine höheren technischen Beamten zur Seite stehen, die ihm eine Beaufsichtigung der Tätigkeit der Meliorationsbaubeamten im einzelnen ermöglichen würden. Dazu kommt, dass diese sämtlich die Stellung von örtlichen Beamten haben, während die Mittelinstanz, wie sie für die allgemeine Bauverwaltung in den Bauräten der Regierung besteht, gänzlich fehlt. Infolgedessen konzentriert sich die Meliorationstechnik höherer Instanz zurzeit vollständig in dem genannten Ministerium für Landwirtschaft pp. Das hat zur Folge, dass der Geschäftsgang schleppender und langwieriger wird, als dies im Interesse der Förderung der Landesmelioration erwünscht ist. Die gegenwärtige Einrichtung der Meliorationsbauverwaltung ist daher nicht nur verbesserungsfähig, sondern im hohen Grade verbesserungsbedürftig. Diese Verbesserung soll durch den nächstjährigen Staatshaushaltsetat in der Weise herbeigeführt werden, dass die Meliorationsbauverwaltung dem Regierungspräsidenten genau so unterstellt wird, wie die Wasserbauverwaltung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten, und dass dem Regierungspräsidenten meliorationstechnische Bauräte ebenso beigeordnet werden, wie dies in bezug auf die Bauräte des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten zurzeit bereits der Fall ist. Zur Vermeidung der Kosten wird mit Rücksicht auf den bisherigen Umfang der Meliorationsbauverwaltung zunächst die Anstellung eines solchen wasserbautechnischen Regierungsrats für jede Provinz, und zwar an der Regierung am Sitze des Oberpräsidenten beabsichtigt. Man folgt damit dem Beispiele der ersten Organisation der Gewerbeaufsicht in der Bezirksinstanz. Sobald mit der weiteren Entwicklung des Meliorationsbauwesens sich das Bedürfnis zur Anstellung weiterer landwirtschaftlicher Bautechniker bei der Regierung herausstellt, wird mit einer Vermehrung dieser Stellen vorzugehen sein. Hand in Hand mit dieser anderweitigen Organisation des Meliorationsbauwesens soll eine sehr beträchtliche Dezentralisation in der endgültigen Feststellung von Meliorationsplänen gehen; ähnlich wie dies bereits auf dem Gebiete der Wasserbauverwaltung des Mini-

steriums der öffentlichen Arbeiten der Fall ist, soll die schliessliche Feststellung der minderwichtigen Meliorationsprojekte, die gegenwärtig in dem Ministerium für Landwirtschaft pp. geschehen muss, von diesem auf die Regierungspräsidenten übertragen werden. Damit wird einmal erreicht, dass die Festsetzung dieser Pläne von einer Stelle geschieht, die in unmittelbarer Berührung mit Land und Leuten steht, und es wird weiter eine wesentliche Beschleunigung des Geschäftsganges und eine Verminderung des Schreibwerkes herbeigeführt.

Mitgeteilt von *Schewior*-Münster.

Die neue Reifeprüfung.

„Die Aufnahme in die Königliche Hochschule für bildende Kunst soll von jetzt ab von der Reifeprüfung einer neunklassigen Lehranstalt abhängig gemacht werden. Dieser Beschluss ist nur zu begrüssen. Er ist ein Schritt auf dem Wege dazu, die jungen Leute vor Antritt des Studiums reifer sein zu lassen, ihnen die Schwierigkeiten deutlicher vorzustellen, welche in dem Beruf des bildenden Künstlers liegen. Eine höhere Bildung ist gerade für unsere Künstler dringend nötig. Nötig wäre allerdings auch, dass mit der Forderung einer ausgedehnteren Allgemeinbildung eine solche eingehenderer technischer Kenntnisse verknüpft würde.

Dass die Beherrschung der griechischen und lateinischen Sprache einen Maler nicht besser macht, ist sicher. Aber hat er eine gewisse Schulbildung, so kann er, wenn er später einmal zur Erkenntnis gelangt, dass ihn seine Kunst nicht nähren wird, etwas anderes anfangen. Ausserdem wird die neue Aufnahmebedingung in die staatlichen Schulen dazu beitragen, dass diese immer mehr von Schülern[1]) entlastet werden. Das ist ein Vorteil für alle Teile. Die Lehrer haben weniger zu tun, die Schüler, die fern bleiben, werden vor den Schäden des Akademismus bewahrt, und das kunstverständige Publikum kann hoffen, mit der jetzigen Generation diese sogenannte Kunst, die es nicht ist, aussterben und nur noch in Museen als abschreckendes Beispiel hängen zu sehen.“ —

Dieser Vorgang, den das Berliner „Kleine Journal“ vom 13. November berichtet, ist wiederum ein Beispiel dafür, dass die aus andern Berufen in höhere Stellungen gelangten Beamten pp. für ihre Berufsangehörigen auch die nötige Vorbildung durchzusetzen wissen, während das für die Landmesser bisher noch nicht gelungen ist. Man vergleiche darüber die Verhandlungen auf der Berliner Hauptversammlung des D. G.-V. im Jahre 1891, insbesondere die Vorträge des Herrn Professors Vogler

[1]) Soll wohl bedeuten: von ungenügend befähigten oder sonst unreifen Schülern.

S. 465 und des kürzlich verstorbenen Geheimen Oberfinanzrats Professor Koll S. 510/1891 der Zeitschrift für Vermessungswesen. Als damals diese Hauptversammlung geschlossen wurde, hatte ich mit vielen andern Teilnehmern die Empfindung, dass nun im nächsten oder übernächsten Jahre doch die Bedingung der Reifeprüfung nicht ausbleiben könne. Es sind aber inzwischen 20 Jahre ins Land gegangen, ohne dass die höheren Vorgesetzten des preussischen Landmesserstandes sie durchzusetzen versucht oder doch vermocht haben.

Sachlich ist die Forderung für unsern Stand jedenfalls leichter zu begründen als für die Kunstschüler, Zahnärzte etc., dafür will ich mich nur auf meine Schrift: „Der Grenzprozess“ beziehen.[1]) In dem jetzt mit Heft 11 der Verbandszeitschrift Preussischer Landmesservereine zur Ausgabe gelangenden vierten Prozessfall sind wegen eines unweit der Grenze stehenden Buchenstammes im Werte von 5 Mk. alles in allem Prozesskosten von sicherlich mehr als 2000 Mk. entstanden. — Warum, das überlasse ich dem Urteil der Leser. — Und diese erbitterten Prozesse mehren sich selbstverständlich mit dem zunehmenden Werte des Grund und Bodens. Im Laufe des vorgenannten Prozesses äusserte ein mitanwesender Grundbesitzer beispielsweise, dass auch über ein benachbartes Grundstück schon ein Prozess geschwebt habe, „„der soviel Geld gekostet habe, dass man das ganze (mehrere Morgen grosse) Grundstück dafür mit Fünfmarkscheinen bedecken könne.““ —

Schneidemühl, den 18. November 1911. *Plähn.*

Die Reisekosten der badischen Vermessungsbeamten.

Veranlasst durch die in Nr. 33 (1911) S. 900 dieser Zeitschrift veröffentlichten Angaben über die Reisekosten der preussischen Vermessungsbeamten, möchte ich hier Angaben über Reisekosten der badischen Vermessungsbeamten folgen lassen, indem ich zugleich dem Wunsche Ausdruck verleihe, dass auch von den Kollegen der übrigen Bundesstaaten solche Nachweisungen in dieser Zeitschrift veröffentlicht werden möchten, zur Orientierung über die materielle Lage der deutschen Vermessungsbeamten.

Die Dienstreisekosten der badischen Staatsbeamten sind geregelt durch Gesetz vom 5. Oktober 1908 mit landesherrlicher Vollzugsverordnung vom 28. Dezember 1908 sowie verschiedenen ministeriellen Verordnungen vom Jahre 1909.

---

[1]) Von dieser Schrift und den zugehörigen Zeichnungen — (Verlag des Vereins der Vermessungsbeamten der Preuss. Landwirtschaftl. Verwaltung) — werden 300 Sonderabdrücke in Buchform hergestellt, welche nach Beendigung der Drucklegung auch an Nichtmitglieder des Vereins abgegeben werden sollen.

Die Beamten erhalten für Dienstgeschäfte ausserhalb ihres Wohnortes Aufwandsentschädigung und Reisekostenersatz.

Die Aufwandsentschädigung besteht aus dem Tagegeld nebst Uebernachtungsgeld.

Die Höhe der Aufwandsentschädigung richtet sich nach der Klasse, der der Beamte durch obenerwähntes Gesetz zugeteilt ist; sämtliche etatmässigen Beamten sind in acht Klassen eingeteilt, die sich aber nicht mit den Klassen des Gehaltstarifs des Beamtengesetzes decken und von denen die Klassen I bis IV auf die oberen, die Klassen V und VI auf die mittleren und die Klassen VII und VIII auf die unteren Beamten entfallen.

Es beziehen die

Klassen	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Tagegeld . . .	16 M.	12 M.	10 M.	8 M.	7 M.	6 M.	5 M.	4 M.
Uebernachtungsg.	6 „	5 „	4 „	4 „	3 „	3 „	2 „	2 „

Von den Vermessungsbeamten sind eingereiht in:

Klasse V. Vorsteher von Vermessungsbureaus bei Zentralverwaltungen; Vermessungsbeamte in selbständiger Stellung (Bezirks-, Kataster- und Eisenbahngeometer); Obergeometer an der Technischen Hochschule.

Klasse VI. Vermessungsbeamte in nichtselbständiger Stellung.

Ferner beziehen die nichtetatmässigen Geometer die Sätze der VI. Klasse.

Die Aufwandsentschädigung wird nur gewährt bei einer Abwesenheit von mehr als 3 Stunden und einer Entfernung von mehr als 2 km vom dienstlichen Wohnort und ausserdem bei auswärtiger Beschäftigung in der „Wohnsitz“gemarkung nur dann, wenn die Zeit von 11 Uhr vorm. bis 2 Uhr nachm. oder von 6 bis 9 Uhr nachm. in die Dauer der Abwesenheit fällt.

Das Tagegeld wird berechnet für je 24 Stunden — gerechnet vom Antritt der Dienstreise — mit folgenden Abstufungen: für 3—6 Stunden zu $^{4}/_{10}$, 6—10 Stunden zu $^{7}/_{10}$ und für mehr als 10 Stunden zu $^{10}/_{10}$ des Tagegeldsatzes (s. oben).

Wenn ein Beamter am gleichen Kalendertag mehrere Dienstreisen antritt, so wird der Zeitaufwand für diese Reisen, sofern er im einzelnen mehr als 3 Stunden beträgt, zusammengerechnet und danach die Aufwandsentschädigung festgesetzt.

Als Reisekosten werden die notwendigen Auslagen der Beamten für Beförderung ihrer Person und ihres Reisegepäcks vergütet, hierbei darf kein höherer als der von den Beamten wirklich aufgewendete Betrag angerechnet werden. Bei Eisenbahnfahrten dürfen die Beamten der Klasse I bis III die erste Wagenklasse, diejenigen der Klasse IV bis VI die zweite Wagenklasse, die der VII. und VIII. Klasse die dritte Wagenklasse benützen. Bei Benützung von Fuhrwerken können die Beamten der ersten fünf Klassen (also auch die Mehrzahl der Vermessungsbeamten) einen Wagen mit zwei Pferden, die übrigen einen einspännigen Wagen auf-

rechnen. Für Dienstreisen, die zu Fuss oder mittels Fahrrad zurückgelegt werden, erhalten die Beamten „Ganggebühren" in der Höhe von 0,15 M. für 1 km; wo jedoch eine Eisenbahn-, Strassenbahn- oder Dampfschiffverbindung besteht, können Ganggebühren nur bis zur Höhe des Fahrpreises der für den Beamten nach vorstehenden Bestimmungen erlaubten Wagenklasse verrechnet werden. Mehr als 3 M. dürfen an demselben Tag an Ganggebühren nicht verrechnet werden.

Ausser diesen allgemein geltenden Bestimmungen sind noch eine Reihe von Sonderbestimmungen getroffen worden. Wenn ein Beamter mehr als 21 Tage am gleichen Ort auswärts dienstlich beschäftigt ist,. wird das Tage- und das Uebernachtungsgeld ermässigt und zwar bei Beamten mit eigenem Hausstand auf 70 %, bei denjenigen ohne eigenen Hausstand auf 50 % des geordneten Betrages, oder es wird gewährt für die ersten 21 Tage die volle Gebühr und für die übrige Zeit 30 % derselben; von diesen beiden Arten der Kürzung der Bezüge wird die für den Beamten jeweils günstigere gewählt.

Ferner ist vorgesehen, dass für einzelne Beamtenkategorien oder für einzelne Beamte, die häufig auswärts beschäftigt sind, eine Sonderregelung in der Weise eintritt, dass entweder der Einheitssatz des Tagegeldes ermässigt wird, während die Abstufung nach den allgemeinen Grundsätzen erfolgt, oder dass ein Jahres- oder Monatspauschbetrag ausgeworfen wird, in welchen auch die Reisekosten einbezogen werden können. Bis jetzt haben von dem Recht zu diesen Ermässigungen Gebrauch gemacht: die Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues, welche für die nichtetatmässig angestellten Geometer ihres Dienstkreises, denen ordnungsgemäss ein Tagegeld von 6 M. zustehen würde, dieses auf 4,50 M. ermässigt hat; ferner die Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen, welche für eine Anzahl ihrer Vermessungsbeamten Monatspauschbeträge festgesetzt hat, deren Höhe jedoch für die einzelnen Beamten, je nach dem Umfang ihrer auswärtigen Tätigkeit, verschieden ist.

Mitgeteilt von *K. Lang*, Konstanz.

Geodäsie und verwandte Gebiete auf deutschen Universitäten und Technischen Hochschulen.

In der Zusammenstellung Heft 35, 1911 sind noch für die Technische Hochschule zu Aachen folgende Vorlesungen u. s. w. nachzutragen. Die Angaben sind früher aus Versehen unterblieben.

Technische Hochschule Aachen: Gast: Praktische Geometrie I 4*); Geodätisches Praktikum I 2; Geodätische Ausarbeitungen, Uebungen 4; Eisenbahntrassieren 2; Höhere Geodäsie 2.

Schewior-Münster i/W.

*) Ueber die Bezeichnungen siehe Heft 35 Jahrgang 1911.

Personalnachrichten.

Königreich Preussen. Landwirtschaftliche Verwaltung.

Generalkommissionsbezirk Hannover. Pensioniert zum 1./1. 1912: O.-L. Copprian in Hannover.

Generalkommissionsbezirk Merseburg. Etatsmässig angestellt vom 1./10. 11: L. Gäbler in Hildburghausen (besold. Dienstalter 16./6. 10). — Versetzt zum 1./12. 11: L. Glaw von Halle a/S. nach Nordhausen; zum 1./1. 12: die L. Schloms von Erfurt nach Schleusingen und Fromm von Meiningen nach Erfurt.

Eisenbahnvermessungswesen. Dem Eisenbahnlandmesser Wirths in Elberfeld wurde der Charakter als Rechnungsrat verliehen.

Finanzministerium. Zu Steuerinspektoren sind ernannt: die Kat.-Kontrolleure Arlart in Gumbinnen, Baltin in Eilenburg, Bendey in Much, Brockmann in Bentheim, Dessin in Senftenberg, Heun in Meisenheim, Hirsch in Pless, Jacoby in Gummersbach, Kremer in Neuwied, Löwen in Rüdesheim, Maxen in Oberlahnstein, Tiedemann in Goldap, Weber in Reichenbach, Zens in Schweich und Zöllner in Braunfels. — Versetzt sind: die Kat.-Kontrolleure, Steuerinsp. Beuther von Wirsitz nach Jüterbog, Breitkreuz von Asbach nach Vreden, Kasten von Hammerstein nach Weissenfels, Steuerinsp. Lauw von Springe nach Hildesheim (Kat.-Amt 1), Simons von Hillesheim nach Asbach, sowie der Kat.-Sekretär Krause von Posen als Katasterkontrolleur nach Springe und der Kat.-Kontrolleur Rosalewski von Vreden als Katastersekretär nach Posen. — Bestellt sind: die Kat.-Landmesser Rohling, Erich Scholz u. Ziehm zu Katasterkontrolleuren in Hammerstein bezw. Hillesheim und Wirsitz.

Inhalt.

Verlag von Konrad Wittwer in Stuttgart.
Druck von Carl Hammer, Kgl. Hofbuchdruckerei in Stuttgart.

XL. Band. 21. Dezember 1911. 36. Heft.

Zeitschrift für Vermessungswesen.

Organ des Deutschen Geometervereins.

Unter Mitwirkung von **Dr. E. Hammer**, Professor in Stuttgart
herausgegeben von

C. Steppes, Obersteuerrat in München. und **Dr. O. Eggert,** Professor in Danzig.

Jährlich 36 Hefte. Preis 10 Mark.
Im Postbezug 10 Mk. 10 Pfg. ohne Bestellgeld.

Verlag von **Konrad Wittwer** in **Stuttgart**, Schlossstrasse 14.

Inhalt.



Beilage zur Zeitschrift für Vermessungswesen.

Offerten, welche durch die Expedition übermittelt werden sollen, können nur unter Beischluss von 20 ₰ weiterbefördert werden.	21. Dez. 1911 36. Heft	Preis der Anzeigen: die Zeile oder deren Raum 30 ₰. Minimaltaxe ℳ 1.50. Für ständige Anzeigen besondere Bedingungen. Schluss der Anzeigen-Annahme 4 Tage vor Erscheinen eines Heftes.



Einbanddecke
zur
Zeitschrift für Vermessungswesen.



Einem oft geäusserten Wunsche nachkommend, habe ich eine geschmackvolle solide Einbanddecke in Halbfranz für den letzten sowie für die früheren Jahrgänge herstellen lassen und gebe dieselbe zum Preis von **90 Pf.** ab.

Bei Bestellung bitte um gef. Benützung des untenstehenden Bestellscheines (unter Kuvert als Drucksache versandfähig).

Stuttgart.

Hochachtungsvoll

Konrad Wittwer's Verlag.

Das Nichtgewünschte bitte durchzustreichen.

Der Unterzeichnete bestellt

.... **Einbanddecke zur Zeitschrift für Vermessungswesen.**

(Preis à M. —.90.)

Bd. **XL.** **(1911)** XXXIX. (1910) XXXVIII. (1909) XXXVII. (1908) XXXVI. (1907) XXXV. (1906)
XXXIV. (1905) XXXIII. (1904) XXXII. (1903) XXXI. (1902) XXX. (1901) XXIX. (1900) XXVIII. (1899)
XXVII. (1898) XXVI. (1897) XXV. (1896) XXIV. (1895) XXIII. (1894) XXII. (1893) XXI. (1892) XX. (1891)
XIX. (1890) XVIII. (1889) XVII. (1888) XVI. (1887) XV. (1886) XIV. (1885) XIII. (1884) XII. (1883) XI. (1882)
X. (1881) IX. (1880) VIII. (1879) VII. (1878) VI. (1877) V. (1876) IV. (1875) III. (1874) II. (1873) I. (1872)

...... **— dto. — zum Inhaltsverzeichnis Band I—XXXIII.** 1872—1904.

Der Betrag folgt anbei — ist nachzunehmen.

Bei Bestellung von Einbanddecken empfiehlt es sich der Billigkeit halber den **Betrag mit Postanweisung** einzusenden. Das Porto für die Zusendung beträgt pro Decke 10 Pfennig.

Ort und Wohnung: *Namen:*



